

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS



FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y
DIRECCIÓN DE EMPRESAS. UPV

Análisis Bursátil de Prosegur

Triple enfoque: Análisis Fundamental,
Técnico y Cuantitativo mediante el Modelo
Browniano Geométrico



Autor:

Álvaro Lenze Juliá

Directores:

Dr. Juan Carlos Cortés López

Dr. Rafael Jacinto Villanueva Micó

PROSEGUR

Agradecimientos

El desarrollo de este proyecto ha sido un gran esfuerzo y un reto, que ha resultado en la culminación de mi carrera, y que me gustaría agradecer a todos aquellos gracias a los que esto ha sido posible.

En primer lugar quisiera agradecer a mi familia por hacerlo posible. A mi padre por inculcarme las finanzas desde pequeño, en las que se basa este proyecto, y a mi madre por todo el apoyo a lo largo de los años. A mi primo León, por toda la ayuda que siempre me ha dado, tanto para este proyecto como para todo lo demás. Y a Gabriela Molina, por el apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida.

Quiero agradecer además a todo el equipo humano de la Universidad Politécnica de Valencia al cual debo la formación, pero en especial a Rafa Villanueva y Juan Carlos Cortés por la ayuda, sin la cual hubiese sido simplemente imposible la realización de este trabajo.

Finalmente agradecer a todos mis amigos, compañeros y todas las personas que me han ayudado por el camino durante todos estos años.

*A todos vosotros, **GRACIAS.***

Índice

Agradecimientos	3
Índice.....	5
Índice de Figuras	9
Índice de Gráficos.....	9
Índice de Tablas.....	10
1. Introducción	13
1.1 Resumen del Proyecto	13
1.2 Objeto y Justificación de las asignaturas cursadas	17
1.3 Objetivos del Proyecto	19
1.4 Antecedentes y situación actual	21
1.5 Metodología.....	23
2. Introducción a Prosegur	25
2.1 Historia y actividad.....	25
2.2 Datos de la empresa.....	26
2.3 Organización	26
2.3.1 Grupo	26
2.3.2 Organigrama.....	27
2.3.3 Estructura de actividad	28
3. Prosegur en la bolsa	29
3.1 Introducción	29
3.1.1 Evolución de la cotización desde 2006	30
3.1.2 Comparación con IBEX 35	30
3.1.3 Cobertura de análisis y consenso.....	31
3.2 Histórico y tendencia	31
3.3 Principales ratios.....	33
4. Análisis Económico-Financiero.....	35
4.1 Estructura Económico-Financiera	35
4.2 Liquidez y endeudamiento.....	36
4.3 Estado de Orígenes y Aplicaciones de Fondos (EOAF).....	39
4.4 Análisis de la cuenta de Pérdidas y Ganancias.....	40
4.5 Rentabilidad	41

4.6	Análisis del Estado de Flujos de Efectivo.....	42
4.7	Conclusión	43
5.	Análisis Fundamental	45
5.1	Introducción	45
5.2	Análisis macroeconómico.....	46
5.2.1	España y Europa	48
5.2.2	Brasil, Argentina y Resto de Latam	50
5.2.3	Asia-Pacífico	53
5.2.4	Conclusión	54
5.3	Análisis sectorial.....	55
5.3.1	Visión general del sector	55
5.3.2	Desglose por segmentos de actividad del sector	56
5.3.3	Desglose geográfico del sector.....	58
5.3.4	Análisis de la competencia	60
5.3.5	Conclusión	62
5.4	Análisis de Prosegur	63
5.4.1	Estudio de Prosegur	63
5.4.2	Estimaciones y Proyecciones.....	69
5.4.3	Valoración de Prosegur	76
5.5	Conclusión	82
6.	Análisis Técnico	85
6.1	Introducción	85
6.1.1	Objetivo	85
6.1.2	Teoría de Dow	86
6.2	Análisis de la tendencia actual, soportes y resistencias.....	87
6.2.1	Tendencia	87
6.2.2	Soportes y resistencias	88
6.3	Fibonacci.....	89
6.4	Medias móviles.....	90
6.5	Osciladores	93
6.5.1	Convergencia/Divergencia de Medias Móviles (MACD)	93
6.5.2	Índice de Fuerza Relativa (RSI)	94
6.5.3	Representación en PSG de MACD y RSI	95
6.6	Conclusión	96

7. Análisis Cuantitativo.....	99
7.1 Introducción	99
7.2 El movimiento Browniano o proceso de Wiener	100
7.2.1 Definición	100
7.2.2 Características del movimiento Browniano	101
7.3 Lema de Itô.....	101
7.3.1 Lema de Itô.....	102
7.3.2 Integral de Itô.....	102
7.3.3 Propiedades de la integral de Itô	105
7.4 El Modelo Browniano Geométrico.....	106
7.4.1 Motivando el uso de un modelo estocástico en situaciones de certidumbre ..	106
7.4.2 Motivando el modelo estocástico para un activo subyacente. El Modelo Browniano Geométrico	107
7.4.3 Solución del Modelo Browniano Geométrico	108
7.5 Aplicación del Modelo Browniano Geométrico a la cotización de Prosegur	112
7.5.1 Pasos a seguir en la aplicación del modelo	112
7.6 Análisis de los resultados	118
7.7 Conclusión	120
8. Conclusiones	121
Bibliografía	125
Anexos.....	127

Índice de Figuras

Figura 2.3.1: Organigrama Prosegur	27
Figura 2.3.2: Hechos relevantes Prosegur	28
Figura 4.7.1: Análisis DAFO de Prosegur	44
Figura 5.2.1: Distribución geográfica Prosegur	46
Figura 5.2.2: Previsiones de crecimiento medio por país. Europa.....	50
Figura 5.2.3: Previsión de crecimiento por país Latam	53
Figura 5.2.4: Previsión de crecimiento por país. Asia-Pacífico	54
Figura 7.5.1: Datos de cierre ajustados de PSG	113
Figura 7.5.2: Cálculo de Log-Retornos en Excel	113
Figura 7.5.3: Cálculo de la Media y la Varianza de los Log-Retornos en Excel.....	114
Figura 7.5.4: Cálculo de μ y σ en Excel	115
Figura 7.5.5: Cálculo de Z en Excel	116
Figura 7.5.6: Cálculo de una predicción puntual en Excel	117
Figura 7.5.7: Cálculo de los Intervalos de Confianza Teóricos en Excel.....	117
Figura 7.5.8: Cálculo del Intervalo de Confianza Empírico en Excel	118

Índice de Gráficos

Gráfico 3.1.1: Evolución de la cotización de PSG (2006-2014)	30
Gráfico 3.1.2: Comparativa de la evolución de PSG vs IBEX35 (2006-2014).....	30
Gráfico 3.1.3: Recomendaciones de los expertos.....	31
Gráfico 3.2.1: Evolución y tendencia de PSG (2006-2014).....	32
Gráfico 3.2.2: Tendencia de Prosegur en los últimos años.....	33
Gráfico 4.1.1: Estructura Económico-financiera	35
Gráfico 5.2.1: Distribución de ventas por área geográfica. Prosegur (2013).....	47
Gráfico 5.2.2: Distribución de ventas por país. Prosegur (2013)	47
Gráfico 5.2.3: Principales indicadores macroeconómicos de España.....	49
Gráfico 5.2.4: Principales indicadores macroeconómicos de Brasil	51
Gráfico 5.2.5: Principales indicadores macroeconómicos de Argentina	52
Gráfico 5.4.1: Ventas por actividad. Prosegur (2013)	64
Gráfico 5.4.2: Facturación en Europa por actividad (2013)	65
Gráfico 5.4.3: Facturación en Latam por actividad (2013).....	65
Gráfico 5.4.4: Facturación en Asia-Pacífico por actividad (2013)	65
Gráfico 6.2.1: Tendencia y canal de PSG en días y semanas.....	87
Gráfico 6.2.2: Principal soporte y resistencia de PSG	89
Gráfico 6.3.1: Retrocesos de Fibonacci de PSG.....	90

Gráfico 6.4.1: Medias móviles en PSG diario	92
Gráfico 6.5.1: Osciladores MACD y RSI en PSG diario	96
Gráfico 6.6.1: Evolución de la cotización de PSG en el escenario 1	98
Gráfico 6.6.2: Evolución de la cotización de PSG en el escenario 2	98
Gráfico 7.2.1: Simulación del Movimiento Browniano	100
Gráfico 7.4.1: Capitalización continua en situación de certidumbre	106
Gráfico 7.6.1: Comparación de la estimación frente a los datos observados.....	119
Gráfico 7.6.2: Estimación puntual e Intervalos de Confianza frente a los datos observados	119

Índice de Tablas

Tabla 2.2.1: Prosegur - Datos Legales	26
Tabla 2.2.2: Prosegur - Datos Económicos	26
Tabla 3.1.1: PSG: Principales Indicadores	29
Tabla 3.3.1: Principales Ratios.....	33
Tabla 4.2.1: Prosegur: Ratios de liquidez (2012-2013)	36
Tabla 4.2.2: Prosegur: Análisis del Fondo de Maniobra.....	37
Tabla 4.2.3: Prosegur: Ratios de endeudamiento (2012-2013)	38
Tabla 4.3.1: Prosegur: EOAF 2013	39
Tabla 4.5.1: Prosegur: Rentabilidad Económica (2012-2013)	41
Tabla 4.5.2: Prosegur: Rentabilidad Financiera (2012-2013).....	41
Tabla 4.6.1: Prosegur: Análisis EFE (2012-2013)	42
Tabla 5.3.1: Comparativa de principales indicadores de la competencia.....	61
Tabla 5.3.2: Evolución del beneficio neto de las empresas del sector	61
Tabla 5.4.1: Prosegur: Margen por área geográfica (2013)	66
Tabla 5.4.2: Prosegur: Evolución de ventas Europa + Asia-Pacífico (1T 2014)	66
Tabla 5.4.3: Prosegur: Evolución de ventas Latam (1T 2014)	66
Tabla 5.4.4: Previsiones de crecimiento de las economías de los países (2014-2019).....	70
Tabla 5.4.5: Prosegur: Previsiones de crecimiento por área geográfica (2014-2019)	71
Tabla 5.4.6: Previsiones de crecimiento por área en el escenario pesimista (2014-2019)..	71
Tabla 5.4.7: Proyección de los márgenes de Prosegur (2014-2019).....	72
Tabla 5.4.8: Hipótesis para la proyección de estados de Prosegur.....	72
Tabla 5.4.9: Proyección de la cuenta de PyG (2014-2019).....	73
Tabla 5.4.10: Proyección del WC de Prosegur (2014-2019).....	74
Tabla 5.4.11: Proyección del CF de Prosegur (2014-2019)	75
Tabla 5.4.12: Proyección del Balance de Situación de Prosegur (2014-2019).....	76
Tabla 5.4.13: Valoración de Prosegur por el método de PER	77
Tabla 5.4.14: Previsiones de FCF de Prosegur (2014-2019).....	79
Tabla 5.4.15: WC on perpetuity de Prosegur	79
Tabla 5.4.16: TV de Prosegur	80
Tabla 5.4.17: Intereses de los bonos a 10 años y pesos relativos de cada país.....	81

Tabla 5.4.18: Cálculo del CAPM de Prosegur	81
Tabla 5.5.1: Resumen resultado fundamental de Prosegur	82
Tabla 7.6.1: Resultados del Modelo para Prosegur	118
Tabla 7.7.1: Resumen valoración de Prosegur mediante análisis fundamental	122
Tabla 7.7.2: Prosegur: Análisis de la cuenta de PyG (2012-2013).....	127
Tabla 7.7.3: Diferenciales de Prosegur a la facturación por país (2014-2019)	128
Tabla 7.7.4: Crecimiento por país en Prosegur (2014-2019)	128
Tabla 7.7.5: Reparto de pesos de Área Argentina y Asia-Pacífico	129
Tabla 7.7.6: Prosegur: Proyección de la facturación por país.....	129
Tabla 7.7.7: Previsiones de crecimiento (Orgánico + Inorgánico) de PSG por área geográfica en % (2014-2019)	129
Tabla 7.7.8: Previsiones de efecto del tipo de cambio a la facturación (2014-2019).....	129
Tabla 7.7.9: Crecimiento estimado para el escenario pesimista en la facturación (2014-2019)	130
Tabla 7.7.10: Facturación de Prosegur en el escenario pesimista (2014-2019)	130

1. Introducción

1.1 Resumen del Proyecto

En la actualidad, vivimos en un sistema en el que la gestión del capital es clave para cualquier miembro de la sociedad. La previsión y planificación financiera de las personas es vital para mantener o mejorar la calidad de vida en situaciones cambiantes, ya sea de manera previsible (como por ejemplo la jubilación) o imprevista (desempleo, acontecimientos inesperados).

Para cubrir dichas situaciones, es frecuente buscar la rentabilidad al capital, y para ello, existen distintos medios, cada uno con sus características. Uno de los medios más utilizados, es la inversión en mercados financieros.

Los mercados financieros son aquellos en los que se intercambian los distintos productos financieros y en los que se fija el precio de los mismos. Uno de los mercados financieros más extendidos y con mayor repercusión mediática es el mercado de acciones, en el que se comercian participaciones de empresas.

Con el objetivo de rentabilizar las inversiones en este mercado, los inversores han utilizado distintas técnicas que les permitan alcanzar sus objetivos utilizando estas herramientas de inversión. Si bien algunas técnicas se han modernizado mucho con el paso del tiempo, el desarrollo de la ciencia y las herramientas de información, otras han permanecido prácticamente invariantes a lo largo de décadas.

En este proyecto se realiza una aplicación práctica de las técnicas más utilizadas en los mercados financieros por los profesionales y por los particulares para obtener beneficios en este mercado. En concreto, se aplicarán los tres tipos principales de análisis que se realizan en la actualidad.

Todo esto se aplicará a un único activo, que en este caso, se trata de la cotización de una de las empresas cotizadas en el mercado español, Prosegur. Mediante la aplicación de las

distintas técnicas de análisis, se obtienen distintas valoraciones y recomendaciones para operar, buscando el cumplimiento de los objetivos del inversor.

En primer lugar se realiza una introducción a la empresa, su historia, actividad y su relación con la bolsa española. Se da una visión global de los segmentos de actividad, diversificación geográfica, estructura organizativa y directiva, tamaño de la empresa, etc.

Seguidamente se realiza un análisis de la historia de la empresa en la bolsa española, observando la historia del precio, las tendencias más claras, la estructura de capital y demás información de interés bursátil.

A continuación se realiza un análisis económico-financiero de la compañía, desde un punto de vista operativo y no bursátil, con el objetivo de conocer la situación del grupo y su viabilidad, y para obtener una visión más profunda de la empresa que se utiliza en los siguientes capítulos.

Comienzan entonces los análisis bursátiles de la empresa, desde las tres perspectivas más utilizadas en el mundo profesional.

El primer análisis que se realiza cubre la visión a largo plazo de la inversión, utilizando el Análisis Fundamental o *Value Investing*, que se explica en el capítulo correspondiente. Este análisis estudia tanto las variables macroeconómicas y sectoriales como la estrategia de la empresa. Se realiza una proyección del futuro próximo de la empresa y se utilizan distintos métodos de valoración que se utilizan en el mundo profesional y se contrastan entre sí.

Cabe remarcar especialmente el método de valoración por Descuento de Flujos de Caja Libres para el Accionista, que se explica en detalle en dicho apartado, y que es, probablemente, el método de valoración de empresas más extendido entre los profesionales del mundo financiero, dentro del Análisis Fundamental.

Finalmente en este apartado se obtiene una valoración puntual de la empresa (Valor Intrínseco), y una recomendación de operativa bursátil en consecuencia.

El siguiente análisis bursátil utilizado es el Análisis Técnico, basado en el estudio de los precios de la cotización del activo en cuestión. Utilizando distintas técnicas y herramientas, se proyecta la evolución futura del precio de la acción, cubriendo el horizonte temporal del medio plazo para el estudio.

El Análisis Técnico está muy extendido y se desarrolla con velocidad, gracias al avance tecnológico y las facilidades que ofrecen los sistemas informáticos de hoy en día. No obstante, este método se utiliza desde hace siglos.

Finalmente en este apartado se obtiene una recomendación de operativa, teniendo en cuenta todas las herramientas técnicas utilizadas.

El tercer sistema de análisis bursátil utilizado es probablemente el más complejo y extenso de los tres, tratándose del análisis cuantitativo. Para el análisis cuantitativo se utilizan modelos matemáticos, en este caso, se ha utilizado el Modelo Browniano Geométrico,

explicando en primer lugar los preliminares estocásticos que se requieren para utilizarlo, para pasar a explicar el modelo en sí y finalmente aplicarlo a la cotización de Prosegur, con el objetivo final, de cubrir el horizonte temporal del corto plazo.

En este apartado se explica la aplicación mediante Excel del modelo, de modo que se pueda replicar con cualquier otro activo subyacente. Al ajustar el modelo se estima la bondad de predicción del mismo, y se realiza una recomendación de operativa, aunque considerando el horizonte temporal, es complicado poderla llevar a cabo sin servirse de sistemas automatizados para este propósito.

Una vez analizada la empresa desde las distintas perspectivas y horizontes temporales, se obtiene una conclusión final de la bondad de los sistemas de análisis utilizados, tanto individual como conjuntamente.

1.2 Objeto y Justificación de las asignaturas cursadas

El objeto de este proyecto es la aplicación de los principales métodos de Análisis Bursátil con el fin de desarrollar los conocimientos sobre estas materias, y aprender a combinarlos entre sí. Este proyecto representa la culminación de todas las asignaturas relacionadas con el mundo de las finanzas, y el primer trabajo dirigido a los mercados financieros a los que me quiero dedicar.

La motivación es por tanto, el desarrollo de mis capacidades y conocimientos sobre los mercados financieros hacia los que me gustaría profesionalizar mi carrera.

Las asignaturas utilizadas se explican a través de los distintos capítulos del trabajo:

2 Introducción

En este capítulo se han utilizado las asignaturas de **Economía de la Empresa (I y II)** al dar una visión global del funcionamiento interno de una empresa, comprendiendo las áreas de negocio, estructura organizativa, equipo directivo, etc.

3 Prosegur en la bolsa

La asignatura de **Sistemas y Mercados Financieros** ha ayudado a comprender el funcionamiento de la bolsa española en la que se negocian las acciones de Prosegur.

4 Análisis Económico-Financiero y 5 Análisis Fundamental

En estos dos capítulos se han utilizado las asignaturas de contabilidad (**Contabilidad Financiera y Contabilidad General y Analítica**) a la hora de comprender, analizar, valorar y proyectar los estados contables de la empresa.

También se han utilizado las asignaturas de **Macroeconomía y Economía Española y Mundial** a la hora de analizar el escenario macroeconómico, tanto al analizar la información de los indicadores macro como para buscar dicha información a través de fuentes fiables.

Además, se ha utilizado la asignatura de **Matemáticas Financieras** para elaborar la valoración de la empresa mediante Análisis Fundamental, utilizando el Descuento de Flujos.

6 Análisis Técnico

En este apartado se han utilizado herramientas estadísticas como medias móviles, indicadores estocásticos, canales de tendencia, ciclos, etc. aprendidos en asignaturas de estadística como **Econometría y Métodos Estadísticos en Economía**.

7 Análisis Cuantitativo

Al estar basado en matemáticas y estadística, se han utilizado las principales asignaturas de la materia, **Fundamentos Matemáticos, Matemáticas Financieras, Introducción a la Estadística**, y las asignaturas de estadística utilizadas en el capítulo anterior.

Materias de Apoyo

A lo largo del proyecto, las asignaturas de **Ofimática para ADE** e **Introducción a la Informática** han permitido desarrollar con éxito las distintas aplicaciones informáticas involucradas en este trabajo.

Sin embargo, gran parte del proyecto utiliza conocimientos que se escapan del temario cursado en la carrera, en todos los capítulos, y estos conocimientos se han obtenido tanto a través de la investigación personal como al apoyo de profesionales del sector y de mis directores de proyecto.

1.3 Objetivos del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es el análisis de Prosegur, para poder contrastar las distintas aproximaciones profesionales que se utilizan hoy en día, y poder realizar recomendaciones de operativa, cubriendo los distintos horizontes temporales de inversión, corto, medio y largo plazo.

Para llevar esto a cabo, se definen las aproximaciones de análisis, siendo el Análisis Fundamental, Técnico y Cuantitativo, cubriendo el largo, medio y corto plazo respectivamente, y haciendo un análisis global de la empresa.

El objetivo del Análisis Fundamental es obtener el valor intrínseco de la empresa, tratando de comprender si a largo plazo la empresa mejorará su rendimiento y supone un buen negocio, y si, a su vez, se oferta a un precio asequible en la actualidad. Para ello, se utilizarán distintos métodos de valoración, siendo el principal el del Descuento de Flujos de Caja Libres para el Accionista. Con el valor intrínseco, se da una recomendación de operativa, bien sea compra, sobreponderación (o compra moderada), mantenimiento, infraponderación (o venta moderada) o venta.

El objetivo del Análisis Técnico es cubrir el horizonte a medio plazo, detectando momentos de entrada y salida al mercado basándose en la estrategia principal a largo plazo. Esto es, encontrar puntos clave de mercado, soportes, resistencias, tendencias, etc. Para complementar la valoración a largo plazo del Análisis Fundamental.

En el Análisis Cuantitativo se busca aplicar el Modelo Browniano Geométrico, aplicarlo al activo de Prosegur y ajustarlo, validando su capacidad de predicción para cubrir el horizonte a corto plazo. Si bien es interesante dar una recomendación de operativa en el corto plazo, la obsolescencia de dicha recomendación es tan rápida que no tiene aplicaciones prácticas en términos de operativa bursátil para el proyecto, sin embargo sí que la tiene para la estimación de la bondad de este modelo para diseñar estrategia de operativa intra-semana o intra-día.

Finalmente, reunir y combinar todo el análisis en una sola estrategia, y comprender la interrelación y enriquecimiento de utilizar varios métodos de análisis en la planificación financiera de los mercados de renta variable.

Todo esto buscando un enriquecimiento de los conocimientos en materia de mercados financieros que se puedan utilizar en el desarrollo de la vida profesional.

1.4 Antecedentes y situación actual

El Análisis Bursátil es una técnica que se realiza desde que existen los mercados financieros, haciéndose de manera más o menos sofisticada.

En la actualidad, el desarrollo de los mercados financieros ha llevado a una situación en la que estos son significativamente más importantes en términos de movilización monetaria que los denominados mercados reales. Esto ha llevado a una profesionalización de las diferentes técnicas de Análisis Bursátil que se utilizan en la actualidad.

Los objetivos que se buscan al realizar los análisis son diversos, desde realizar movimientos de cobertura en los mercados financieros para defender a una empresa de la variación de ciertas materias primas, la predicción de los tipos de interés, proyección de la economía, hasta la previsión del futuro de una empresa y su cotización. Sin embargo, la finalidad es una, generar un beneficio, ya sea a través de ingresos, cobertura de gastos, o coste de oportunidad.

Es por esto que el Análisis Bursátil se ha profesionalizado a niveles equiparables a los de cualquier otra ciencia. No obstante, las discrepancias en la comunidad financiera sobre la efectividad de las distintas metodologías de Análisis son realmente dispares, como lo son los resultados de las mismas, en ocasiones sobre un mismo activo (por ejemplo, la evolución futura de un Índice Bursátil, en la que distintos analistas, utilizando distintos, o incluso el mismo sistema de valoración, llegan a conclusiones distintas).

Es imposible demostrar cuál es la mejor técnica de Análisis, puesto que en la vida real se pueden observar ejemplos muy diversos, de personas, empresas o equipos que han obtenido buenos y malos resultados utilizando los distintos métodos de valoración, sin observar una corriente claramente vencedora.

Tradicionalmente los promotores de una corriente o escuela de Análisis eran detractoras de las otras y viceversa, con lo que se pueden encontrar miles de artículos de usuarios del famoso Análisis Fundamental o *Value Investing*, combatiendo el Análisis Técnico o el Cuantitativo, y viceversa.

En la actualidad existe un fuerte movimiento hacia la unión de todas las técnicas, tratando de sacar la parte buena de cada una y utilizándolas de la forma adecuada. Este proyecto es un paso más en esta dirección, tratando de aplicar las tres principales técnicas de Análisis, el Fundamental, el Técnico y el Cuantitativo, a un mismo activo subyacente.

1.5 Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se han utilizado fuentes diversas.

Se han empleado fuentes primarias, como las cuentas anuales e informes de las empresas incluidas en el proyecto (Prosegur, Brink's, G4S y Securitas) e informes de entidades oficiales como el Banco de España o el FMI.

Además se han utilizado fuentes secundarias como los datos obtenidos en páginas web o en la aplicación ProReal Time, motor de gráficos para el análisis utilizado en el Análisis Técnico principalmente.

Los pasos seguidos para cada uno de los análisis se han realizado utilizando distintas fuentes profesionales tales como libros o recursos web.

La metodología empleada en el Análisis Fundamental ha sido principalmente el Descuento de Flujos de Caja, a través de la proyección de los estados contables de Prosegur. Todos estos cálculos se realizan a través de la herramienta de cálculo Excel. Además se realiza un análisis cualitativo de la empresa siguiendo los principios de grandes inversores como Peter Lynch, Benjamin Graham o Warren Buffet.

En el Análisis Técnico se utilizan distintos métodos y técnicas de análisis, tales como canales, soportes, resistencias, Medias Móviles y osciladores. Los cálculos se han realizado automáticamente mediante la herramienta gráfica ProReal Time.

Para el Análisis Cuantitativo se ha utilizado el Modelo Browniano Geométrico, que se sirve de los trabajos realizados por Kiyoshi Itô, y el proceso estocástico del Movimiento Browniano. Se realiza una explicación del modelo matemático y finalmente se aplica utilizando una plantilla elaborada en Excel.

2. Introducción a Prosegur

2.1 Historia y actividad

Prosegur es una compañía multinacional que ofrece soluciones de seguridad, globales e integrales. Actualmente la empresa tiene presencia en Europa, Asia, Oceanía y Latinoamérica.

Es fundada en 1976 por Herberto Gut y en 1987 se convierte en la primera empresa española de seguridad que cotiza en la Bolsa de Madrid. Durante la década de los 80 comienza un proceso de expansión a nivel nacional mediante la adquisición de pequeños operadores del sector, al mismo tiempo que comienza una expansión internacional que se inicia en Lisboa, Portugal.

Los hechos remarcables de la historia de Prosegur se encuentran en la Figura 2.3.2: Hechos relevantes Prosegur.

Los principales segmentos de actividad son la Vigilancia, Logística de Valores y Gestión de Efectivo, Tecnología y Alarmas:

- **Vigilancia:** consultoría de seguridad, seguridad aeroportuaria, seguridad en grandes eventos, vigilancia continua, vigilancia dinámica, geolocalización y seguimiento GPS, protección de transporte de mercancías y centros móviles de control, entre otros servicios.
- **Logística de Valores y Gestión de Efectivo:** servicio de transporte de fondos y valores, transporte internacional y local de divisas, metales preciosos y carga valorada.
- **Tecnología:** agrupa la actividad de diseño, instalación y mantenimiento de sistemas integrados de seguridad y de protección contra incendios.

- **Alarmas:** soluciones tecnológicas de vanguardia, proyectos de instalación personalizados, evaluación de riesgos y chequeos periódicos, alarmas técnicas para siniestros, domótica, seguridad perimetral, servicio de intervención inmediata, y localización de personas y vehículos.

2.2 Datos de la empresa

En las tablas 2.2.1 y 2.2.2 se muestran los principales datos sobre la forma jurídica de la empresa y la magnitud de la misma, con datos del tamaño de la empresa como activo, ingresos, empleados o capitalización bursátil.

Denominación social	PROSEGUR COMPAÑÍA DE SEGURIDAD, SOCIEDAD ANÓNIMA
Fecha de constitución	14 de mayo de 1976
Domicilio social	Calle Pajaritos, número 24, Madrid, España
Duración de la sociedad	Indefinida
Capital social	37.027.478,40 € totalmente desembolsado
Acciones	617,124,640 acciones de 0,06
Órganos de Gobierno	Junta General de accionistas y Consejo de Administración
Presidente	Doña Helena Revoredo Delvecchio

Tabla 2.2.1: Prosegur - Datos Legales

Fuente: (Prosegur, 2013)

Activo (m€)	2.885.594
Ingreso de Explotación (m€)	3.669.091
Resultado (m€)	171.567
Número de empleados (m)	153.8
Capitalización bursátil	2.869.629.576
Cotización (31/12/2012) (€)	4.44

Tabla 2.2.2: Prosegur - Datos Económicos

Fuente: (Prosegur, 2012)

2.3 Organización

2.3.1 Grupo

El grupo Prosegur está formado en la actualidad por 135 empresas, del cual la sociedad dominante es Prosegur Compañía de Seguridad SA, y 134 empresas dependientes. Adicionalmente participa conjuntamente en otras 11 entidades que forman tres negocios conjuntos, y 50 uniones temporales de empresa (UTE).

Prosegur participa de manera no significativa en otras empresas, con participaciones inferiores al 20%.

El grupo Prosegur está controlado por la empresa Gubel SL, accionista del 50.075% del capital de Prosegur. Gubel es una empresa de nacionalidad española.

Durante el año 2012 la empresa ha adquirido diversas compañías aumentando el perímetro de consolidación del grupo.

Durante 2013 destaca la adquisición de una empresa de logística de valores alemana, que ha sido adquirida por el grupo en su totalidad.

2.3.2 Organigrama

La organización de Prosegur se basa en una mesa de dirección formada por el director ejecutivo (del que dependen los demás departamentos) la presidenta y el vicepresidente y ocho vocales.

Los principales departamentos son el de finanzas, del cual depende la auditoría, gestión de riesgo y relación con accionistas, los departamentos territoriales, principalmente los de Latinoamérica, desarrollo de negocios y estrategia, y las áreas de apoyo (TIC, RRHH, Legal y Secretaría).

Esto se observa en la Figura 2.3.1:

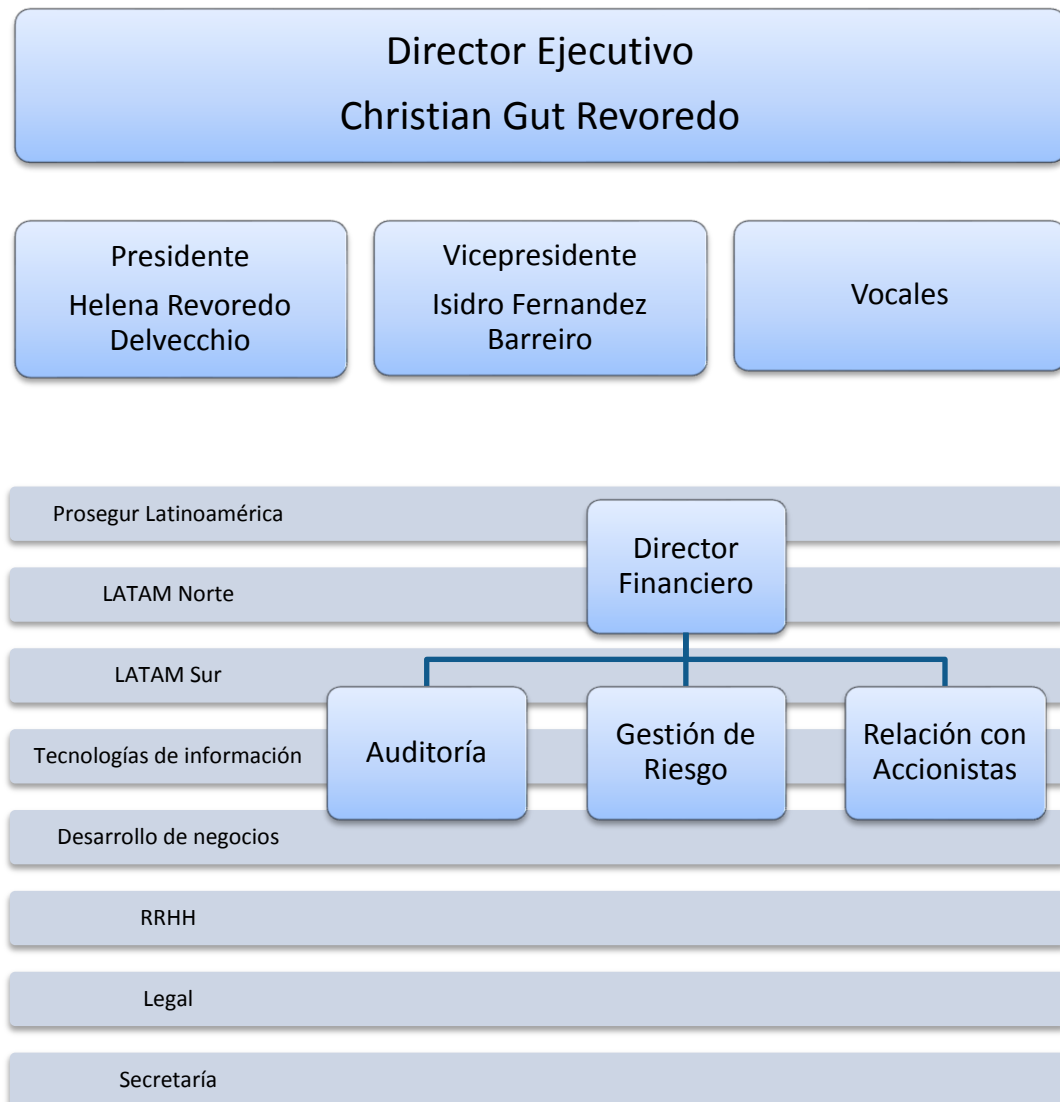


Figura 2.3.1: Organigrama Prosegur
Fuente: (The Official Board), Elaboración Propia

Para más información sobre los vocales, consejeros externos y departamentos inferiores, se puede consultar el informe anual del ejercicio 2013, en el que quedan reflejados los distintos cargos de la dirección de la empresa, así como su participación en el capital social de la misma y otra información que pueda ser considerada de interés.

2.3.3 Estructura de actividad

Prosegur clasifica su actividad atendiendo a dos criterios:

El primero es la localización geográfica, diferenciando tres grupos:

- **Europa:** Engloba las actividades en los países España, Portugal, Francia, Alemania y Rumanía.
- **Latam (Latinoamérica):** La actividad que se lleva a cabo en los países Argentina, Brasil, Chile, Perú, Colombia, Uruguay Paraguay y Méjico.
- **Asia Pacífico:** La presencia en Australia, China, India y Shanghái.

Atendiendo al volumen de facturación, el segmento Latam es el más importante, aunque el de Asia es el que más ha crecido en el último año (más de un 200%).

El segundo criterio es la actividad, en el que se diferencian también tres grupos:

- **Vigilancia.**
- **LGVE** (Logística de Valores y Gestión de Efectivo).
- **Tecnología.**

LGVE es el segmento que mayor volumen de negocio genera al grupo en la actualidad, impulsado principalmente por su mayor mercado, el latinoamericano.



Figura 2.3.2: Hechos relevantes Prosegur

Fuente: (Prosegur)

3. Prosegur en la bolsa

3.1 Introducción

Prosegur comienza a cotizar en 1987 en la Bolsa de Madrid como la única empresa del sector de Seguridad Privada del mercado español.

Hoy en día cotiza en las bolsas de Madrid y Barcelona a través del SIBE, y forma parte del Índice General de la Bolsa de Madrid.

En la actualidad continúa siendo la única empresa del sector de la Seguridad Privada en el IGBM, y está englobada en el sector Servicios de Consumo y en el subsector Otros Servicios. La capitalización bursátil a 31 de diciembre de 2013 era de 1.229.312.282.88 €, suponiendo un 0.32% de la ponderación del IGBM, un 4.87% de su sector y un 93.17% del subsector¹.

La acción de Prosegur es representada en el índice por el *ticker* PSG.MC.

	Último	Max (€)	Min (€)	Volumen (mil. Acc.)	Efectivo (mil. €)
PSG-MC (YTD)	4.96	5.15	4.16	173.739	811.332

Tabla 3.1.1: PSG: Principales Indicadores

Fuente: (Bolsa de Madrid)

¹ Fuente: (Valores que componen el Índice General de la Bolsa de Madrid en el primer semestre de 2014, 2013)

3.1.1 Evolución de la cotización desde 2006

En el siguiente gráfico se observa la evolución de la cotización desde 2006. La tendencia se ha mantenido alcista durante el periodo de la crisis, manteniendo una correlación con el desempeño real de la empresa, y duplicando el valor de la misma en los últimos 8 años.



Gráfico 3.1.1: Evolución de la cotización de PSG (2006-2014)

Fuente: (Prosegur)

3.1.2 Comparación con IBEX 35

Comparativamente con el IBEX, en niveles porcentuales, Prosegur ha mejorado los resultados del mercado tanto en mercados bajistas como alcistas. Mientras el IBEX se sitúa en valores similares a los del inicio del horizonte temporal estudiado, Prosegur ha superado el doble de su valor en el mismo periodo.



Gráfico 3.1.2: Comparativa de la evolución de PSG vs IBEX35 (2006-2014)

Fuente: (Prosegur)

3.1.3 Cobertura de análisis y consenso

La cobertura del valor por parte de las principales entidades de análisis muestra una mayoría neutral, con recomendaciones de mantenimiento del valor en la cartera, y con la recomendación de compra superando a la de venta.

- **Compra** (21%): destacan como principales entidades que recomiendan la compra La Caixa, con un Precio Objetivo (PO) de 6.10€, Ahorro Corporación, con PO de 5.70 y JB Capital Markets con un PO de 5.50.
- **Sobreponderar** (5%): es una de las recomendaciones menos numerosas sobre este activo entre los principales grupos de análisis. Destaca el análisis de Mirabaud con un PO de 5.10.
- **Neutral/Mantener** (53%): es el grupo más importante, la mayoría de los análisis buscan POs alrededor de 4.5. Destacan Bankia, Deutsche Bank y HSBC en este grupo.
- **Infraponderar** (16%): Los análisis de Banco Santander, BBVA y BNP Paribas recomiendan la infraponderación en la cartera, con POs de 4.20, 4.00 y 4.30 € Respectivamente.
- **Vender** (5%): Es junto con el grupo de sobreponderar el menos numeroso, destacando el grupo Sabadell con un PO de 4.32 €.



Gráfico 3.1.3: Recomendaciones de los expertos

Fuente: (Prosegur)

En este documento se realizará un análisis desde distintos puntos de vista de la empresa en cuestión y se dará una valoración que podrá ser utilizada como recomendación de inversión en el activo.

3.2 Histórico y tendencia

La tendencia de PSG desde 1997 (datos más antiguos que se han podido obtener de manera gratuita) es alcista. Se pueden observar tres etapas diferenciadas como se observa en el gráfico a continuación:



Gráfico 3.2.1: Evolución y tendencia de PSG (2006-2014)

Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia

En la primera etapa, desde 1997 hasta principios de los 2000 se observa una tendencia prácticamente lateral, entre 0,5 y 1€ por acción. A partir de año 2001 la volatilidad aumenta y las oscilaciones se amplían, creando una nueva tendencia, alcista, que coincide con el período de crecimiento económico hasta la llegada de la actual crisis económica. El final de la segunda etapa coincide con la crisis de 2007-2008, donde la cotización se frena con un doble choque entorno a los 2,5€ por acción, para bajar hacia el soporte de la tendencia alcista en torno a 1,75€ por acción.

Desde este punto, comienza una tercera etapa, también alcista pero con una pendiente más acusada que se mantiene en principio hasta la actualidad, siguiendo un canal de tendencia bastante definido y que ha llevado la cotización hasta alrededor de 5€ por acción.



Gráfico 3.2.2: Tendencia de Prosegur en los últimos años

Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia

Centrando el gráfico en la tercera etapa, con velas semanales, se puede trazar el canal de tendencia, que en los últimos tres años se sitúa apoyado sobre la media móvil de 200 periodos. Los últimos ciclos han superado tanto en valle como en pico a los anteriores, tres veces consecutivas, dándole fuerza a la tendencia. El cuarto ciclo aún no ha terminado, y debería alcanzar los 5.40€ por acción para continuar con la tendencia al mismo ritmo.

3.3 Principales ratios

En los últimos años el resultado de PSG ha crecido, a excepción del año 2013, en el que se observa una recesión significativa en el beneficio neto, no siendo tan importante en términos de EBITDA. Estos datos se observan en la tabla a continuación

	2010	2011	2012	2013	2014
BPA (€)	0.26	0.28	0.30	0.26	0.30
DY	2.00%	2.11%	2.21%	2.11%	2.44%
Dividendo (€)	0.10	0.10	0.11	0.10	0.12
PER	16.14	11.92	14.86	19.06	16.17
Beneficio neto (millones €)	160.80	167.00	172.00	165.00	185.49
Deuda neta (millones €)	174.00	361.40	752.00	765.25	647.00
EBITDA (millones €)	347.10	364.00	427.00	414.42	447.50

Tabla 3.3.1: Principales Ratios

Fuente: (Economista)

La empresa reparte de manera sostenida un dividendo de alrededor de 10 céntimos de Euro por acción, ofreciendo una rentabilidad por dividendo (DY) de en torno al 2%, no siendo de las más importantes en la bolsa española, ya que con la bajada de los precios de la crisis, se pueden encontrar rentabilidades sensiblemente superiores en otros valores de IGBM y del IBEX35, y en especial IBEX TOP DIVIDENDO.

Se observa también que el ratio PER se mantiene en valores relativamente estables en los últimos 5 años.

El análisis de la situación de PSG se verá más adelante en el apartado correspondiente.

4. Análisis Económico-Financiero

4.1 Estructura Económico-Financiera

En primer lugar se analiza la estructura de la compañía atendiendo a la estructura de su balance de situación. En la estructura económica se analizan los activos de la empresa, y en la financiera se observa el origen de los fondos, patrimonio neto y deuda.

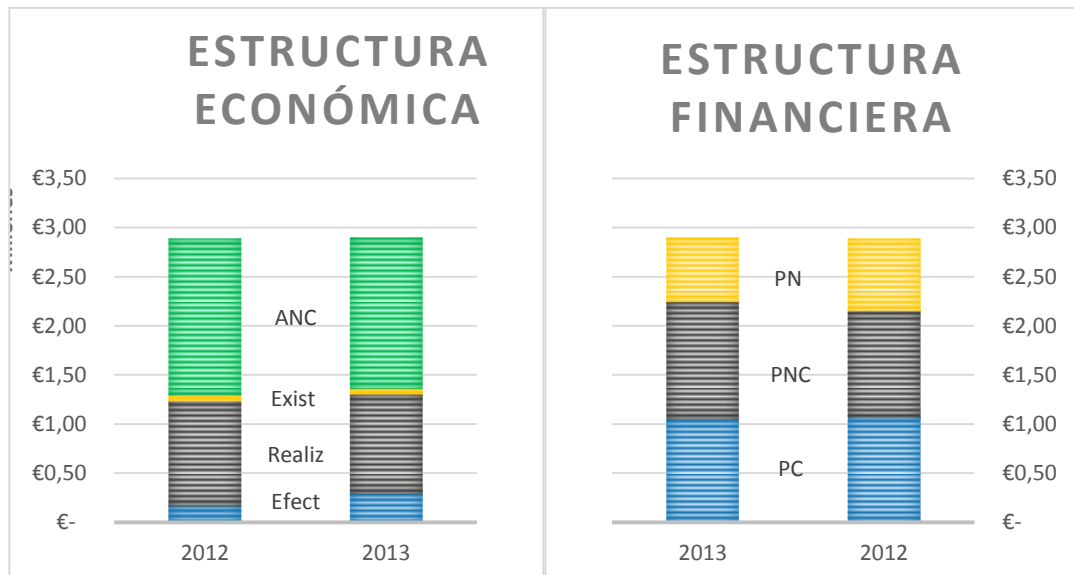


Gráfico 4.1.1: Estructura Económico-financiera

Fuente: *Elaboración Propia*

Observando el Gráfico 4.1.1 se aprecia una estructura económico-financiera equilibrada para el tipo de negocio en el que se encuentra Prosegur.

En la parte económica, destaca el ANC, que se ha mantenido estable desde la inversión llevada a cabo durante el año 2012 en inmovilizado material (principalmente inmuebles e inmovilizado material para la actividad de LVGE), y en el AC sobresale la parte del Realizable. Las existencias son reducidas como cabría esperar en una empresa de servicios, y el efectivo supone un 10% del total del activo en 2013.

Dentro del ANC, cabe señalar la importancia del inmovilizado material, haciendo referencia a las instalaciones, construcciones y terrenos, y al mobiliario requerido para desarrollar las actividades, principalmente de LVGE. Por la parte del realizable, la partida más remarcable es la de clientes, con los ajustes por deterioro ya descontados. Dado que no existe un cliente, o grupo de ellos que supongan un peso significativo sobre la cartera, el valor del realizable es a priori seguro dentro del AC.

Por otra parte, en la estructura financiera, se aprecia una distribución relativamente proporcionada entre los tres principales componentes, con 23, 41 y 36% de ponderación de PN, PNC y PC respectivamente. La inversión a largo plazo está respaldada por una cantidad favorable de financiación a largo plazo.

Se observa un fondo de comercio positivo de aproximadamente 315 millones de Euros, un 11% del total del activo y un 30% del Pasivo Corriente.

4.2 Liquidez y endeudamiento

En la Tabla 4.2.1 se observan los principales ratios que atienden a la liquidez.

La liquidez general ha mejorado considerablemente tras la caída que sufrió (aun sin comprometer la situación de la empresa) en 2012, situando el AC un 30% por encima del PC. Comparando este ratio con el de Tesorería y el de Disponibilidad se aprecia que el principal generador de liquidez es, como se había visto antes, es el realizable.

	2013	2012
Liquidez		
Liquidez general	1,30	1,22
Tesorería	1,25	1,16
Disponibilidad	0,28	0,15
FM sobre activo	0,11	0,08
FM sobre PC	0,30	0,22
Fondo de Maniobra	315 M €	232 M €
Cobros y pagos		
Plazo de cobro	57	62
Plazo de pago	388	326

Tabla 4.2.1: Prosegur: Ratios de liquidez (2012-2013)

Fuente: Elaboración Propia

Según los datos de las cuentas anuales¹, entre los ocho principales clientes de Prosegur no alcanzan el 25% de la facturación de la empresa, por lo que se puede considerar que el realizable es una fuente estable y sostenible de liquidez, ya que las correcciones por deterioro presentan valores normales y no existe una fuerte dependencia hacia un cliente.

Aislado el ratio de Disponibilidad, se muestra un efectivo de cerca del 30% del PC, presentando un valor mucho mayor al año anterior, gracias a una importante generación de efectivo que se analizará más adelante. Esto deja el efectivo en una situación muy favorable, especialmente en una situación en la que los requisitos de efectivo operativos no son excesivamente altos.

A esta información hay que añadirle las diversas líneas de crédito de las que dispone Prosegur en los distintos pools bancarios de los países en los que opera, y los contratos de crédito sindicado que ascienden a un valor de 500 millones de euros.

Analizando también el ciclo de caja, despreciando los datos de maduración de existencias al considerarse poco o nada representativos, la empresa presenta un valor de su CC de -331 días, lo cual supone una ventaja a nivel de necesidades operativas.

	2013	2012
Fondo de maniobra	315.500,00 €	232.769,00 €
Ciclo de Maduración		
Plazo de Cobro	57	62
Plazo de Pago	388	326
Ciclo de caja	-331	-264
Fondo de Maniobra Operativo	340.379,00 €	310.221,00 €
Fondo de Maniobra Extraop.	- 24.879,00 €	- 77.452,00 €

Tabla 4.2.2: Prosegur: Análisis del Fondo de Maniobra

Fuente: Elaboración Propia

Desglosando el fondo de maniobra como se observa en la Tabla 4.2.2 se aprecia que en su componente operativa, el valor se eleva a 340 millones de €, cerca de un 10% más que el FM general. Esto significa que la disponibilidad de liquidez por parte de operaciones es superior a la mostrada por el FM, y que no necesitará de componentes extraoperativos para agregar liquidez.

Sumando el elevado FM Operativo y el ventajoso flujo de caja, la capacidad de afrontar sus obligaciones a corto plazo está garantizada a priori, y cubierta en caso de contratiempos con las líneas de crédito y el crédito sindicado.

¹ (Prosegur, 2013)

Considerando todos estos aspectos, se puede decir que la situación de liquidez de Prosegur es favorable, y no hay motivos para pensar que pueda haber problemas en el corto y medio plazo.

	2013	2012
Cantidad de deuda		
Endeudamiento	0,77	0,75
Autonomía	0,29	0,34
Solvencia	1,29	1,34
Composición o tipo de deuda		
Calidad de la deuda	0,47	0,49
Carga financiera		
Gastos Fin. s/Ventas	1,06%	1,18%
Coste de la deuda	3,69%	4,18%
Cobertura	7,60	7,96

Tabla 4.2.3: Prosegur: Ratios de endeudamiento (2012-2013)

Fuente: Elaboración Propia

Atendiendo ahora al endeudamiento, la Tabla 4.2.3 muestra los principales ratios a tener en cuenta.

Como se veía en el análisis de la Estructura E-F, la parte financiera del balance se ve equilibrada.

En el último año, el ratio de endeudamiento ha aumentado, originado por el aumento del PNC como se verá en el EOAF, para financiar las inversiones acometidas en el ANC. El ratio de autonomía presenta valores normales.

Este aumento del PNC ha hecho que el ratio de calidad de la deuda se reduzca ligeramente pero sin variar la estructura de manera significativa, siendo equilibrada pero con un ligero dominio del PNC sobre el total del Pasivo.

El coste de la deuda se ha visto reducido, y por lo tanto también su proporción respecto a las ventas, gracias a la cancelación de deudas antiguas y la refinanciación con nuevas a tipos de interés más favorables, a pesar de los problemas con los tipos de cambio (especialmente en la región Latam). Para reducir el riesgo del tipo de cambio, la mayoría de la deuda está emitida en moneda local.

Observando la composición de la deuda en detalle¹, los pasivos financieros con mayor tasa de interés son los cuales la moneda base es el Peso Argentino, con unos intereses alrededor del 18%. No obstante, estos componentes no son los más representativos en el balance. Cabe señalar la importancia del crédito entre los pasivos financieros a corto

¹ (Prosegur, 2013)

plazo, y los préstamos de entidades financiera, préstamos sindicados y leasing en el pasivo a largo plazo.

Finalmente, la solvencia no parece estar comprometida, ya que el activo supera al pasivo en alrededor del 30%, con una caída ligera respecto al mismo periodo en el año anterior, pero sin provocar cambios importantes.

Por todo lo anterior se considera que la situación de endeudamiento es adecuada, y beneficiosa en términos de rentabilidad, debido al apalancamiento que genera, como se verá en el apartado correspondiente más adelante.

4.3 Estado de Orígenes y Aplicaciones de Fondos (EOAF)

Centrándose en primer lugar en la componente de largo plazo, se observa en la Tabla 4.3.1 cómo la autofinanciación es el principal origen de fondos, que ha incrementado el PN y las inversiones en inmovilizado material acometidas durante 2013.

El aumento del PNC también se ha incrementado, mientras que parte de estas deudas contraídas han sufragado los flujos de caja derivados de las inversiones antes citadas, el beneficio y la amortización acumulada se reflejan en el importante aumento del Patrimonio neto, como se verá más adelante.

Atendiendo ahora al apartado a corto plazo, destaca la liquidación de realizable como principal origen, aplicado, junto con la deuda a largo plazo antes mencionada, en aumentar el efectivo.

La reducción de las existencias no supone una variación significativa, puesto que no es muy elevada, y la componente de existencias no es una parte fundamental del *Working Capital* (WC), como se ha visto anteriormente en el análisis de la estructura Económico-Financiera a corto plazo.

El fondo de maniobra ha aumentado de manera significativa, como consecuencia de la deuda a largo plazo contraída y el aumento del efectivo.

(millones €)	APLICACIONES	ORÍGENES
233 €	Patrimonio Neto	- €
- €		Pasivo No Corriente 105 €
- €		Amortización Acumulada 117 €
- €		Beneficio 156 €
62 €	Activo No Corriente	- €
		Var. Fondo de Maniobra 83 €
16 €	Pasivo Corriente	- €
- €		Existencias 2 €
- €		Realizable 60 €
129 €	Efectivo	- €
		Var. Fondo de Maniobra 83 €

Tabla 4.3.1: Prosegur: EOAF 2013

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Análisis de la cuenta de Pérdidas y Ganancias

A partir de la información que se observa en el Anexo 1: Resumen Cuenta PyG, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

Se aprecia un importante margen bruto (superior al 80% en los dos últimos ejercicios), como cabría esperar de una empresa de servicios, en la que los costes variables no son especialmente elevados. Esto puede provocar un apalancamiento operativo muy importante a medida que la empresa crezca.

El MB se ha expandido a razón de 1.03.

Analizando los costes, destaca y con mucha diferencia el gasto en personal, llevándose un 66% de los ingresos. Particularmente, las actividades de vigilancia requieren de una fuerte mano de obra, dado que es el personal de vigilancia quien desarrolla la tarea, a diferencia de lo que cabría esperar del negocio de LVGE, donde es la inversión en maquinaria el apartado más importante.

Por su parte el EBITDA se ha visto reducido ligeramente, presentando una expansión de 0.99, como resultado del ligero aumento del gasto en personal, que ha ido casi a la par con el crecimiento del importe neto de la cifra de negocios.

En general la estructura de PyG no ha variado, y los porcentajes de cada apunte resultan muy similares en los dos años.

Han sido las pequeñas variaciones las que han marcado la diferencia en el resultado final del ejercicio, que se ha visto reducido a un 4% del INCN en moneda local presentando una expansión de 0.91 a pesar del ligero aumento de las ventas.

Entre los componentes del gasto que han representado una ligera variación negativa que ha repercutido en este resultado, dejando de lado el incremento de los gastos en personal como ya hemos comentado, es importante señalar, como se comentaba en el apartado de la rentabilidad financiera, el aumento del tipo impositivo efectivo, que ha aumentado, generando un gasto por impuesto sobre beneficios de 90 millones de € frente a los 80 del período anterior.

En menor medida también ha influido la bajada a la mitad de los otros ingresos de explotación, el aumento de otros gastos de gestión y el incremento del deterioro de las inversiones inmovilizadas.

El resultado final del ejercicio ha sido de 155 millones de €, frente a los 171 de 2012, supone una caída, que si bien no ha comprometido la rentabilidad, sí que debe ser tenida en cuenta.

Desde otro punto de vista, como se expone en el informe anual de la empresa, si los tipos de cambio hubiesen sido fijos, se podría observar un incremento del EBITDA y un mayor margen, pero la inestabilidad en la zona de Latam, que se una de las más importantes para la empresa, ha tenido repercusiones importantes en este aspecto que también se deberían tener en cuenta.

Habrá que estar particularmente atento al movimiento de los tipos de cambio e interés en los años venideros en la zona de Latam, dada la significación de la coyuntura del momento, que muestra un Brasil, parte de los llamados BRICs, que presenta una deceleración del crecimiento económico, cierta inestabilidad social, y al que se acercan eventos internacionales muy importantes como lo son los Juegos Olímpicos y el Mundial de Fútbol, con todo lo que ellos conllevan. Y por otro lado, en Argentina la inflación, los tipos de interés y la devaluación del Peso argentino frente a otras monedas es un aspecto que no debe ser pasado por alto.

4.5 Rentabilidad

En la Tabla 4.5.1 se aprecia un ROI elevado si se compara con el coste de la deuda antes presentado (en torno al 4%), impulsado por un margen de ventas relativamente alto y una buena rotación de activos, concretamente, la rotación de clientes, que ha superado el valor de 5 en el último año, convirtiendo los clientes en una fuente más líquida de efectivo.

	2013	2012
Rotación de activos	1,28	1,27
Margen de ventas	0,08	0,08
ROI	10,27%	10,24%

Tabla 4.5.1: Prosegur: Rentabilidad Económica (2012-2013)

Fuente: Elaboración Propia

Observando la rentabilidad financiera por otra parte, en la Tabla 4.5.2 se observa una fuerte mejoría respecto a la económica, a causa del efecto palanca de la deuda.

	2013	2012
Rotación de activos	1,28	1,27
Margen de ventas	0,08	0,08
Apalancamiento	3,66	3,26
Efecto fiscal	0,63	0,68
ROE	23,78%	22,85%

Tabla 4.5.2: Prosegur: Rentabilidad Financiera (2012-2013)

Fuente: Elaboración Propia

El ligero aumento observado en esta rentabilidad se debe al aumento del apalancamiento principalmente, como viene haciendo en los últimos años, y por otra parte del aumento de la rotación de activos como se ha visto en el ROI.

Es importante mencionar el fuerte efecto fiscal, ya que la tasa efectiva supera en ambos años el 30%, en especial en 2013, que presenta una TFE del 37%, por lo que la empresa deberá mejorar su gestión fiscal para poder obtener unos rendimientos mayores sobre su capital privado.

En general la rentabilidad de Prosegur es una de sus fortalezas.

4.6 Análisis del Estado de Flujos de Efectivo

Lo primero que llama la atención atendiendo a los flujos de efectivo y equivalentes en la Tabla 4.6.1, es el importante aumento del efectivo, que casi se duplica de un año a otro, y que pasa de presentar una variación negativa en el año 2012 a un valor muy positivo en 2013.

(millones €)	2013	2012
EBT	246 €	251 €
Ajustes	225 €	223 €
RPO	471 €	473 €
Variación de capital circulante	- 48 €	- 133 €
Otros flujos de efectivo de explotación	- 136 €	- 205 €
FTO	287 €	136 €
Pagos por inversión Inmovilizado	- 137 €	- 99 €
Cobros por desinversión Inmovilizado	6 €	8 €
FTI Producción	- 132 €	- 91 €
Resto de pagos	- 28 €	- 169 €
Resto de cobros	27 €	14 €
FTI Financiero	- 695 €	- 155 €
FTI	- 133 €	- 246 €
Cobros por aportaciones de socios	- €	10 €
Pagos de dividendos y similares	- 60 €	- 74 €
FTF Propietarios	- 60 €	- 64 €
Cobros por subvenciones de capital	- €	- €
Cobros por obtención de préstamos	590 €	254 €
Pagos por reembolsos pagados	- 522 €	- 99 €
FTF Ajena	68 €	155 €
FTF	8 €	91 €
Aumento/Disminución de Efectivo	163 €	- 19 €
Efectos del tipo de cambio	34 €	- 5 €
Efectivo y medios líquidos al inicio	164 €	188 €
Efectivo y medios líquidos al final	293 €	164 €

Tabla 4.6.1: Prosegur: Análisis EFE (2012-2013)

Fuente: Elaboración Propia

La principal fuente de efectivo en 2013 han sido las actividades de explotación, como se puede ver en la Tabla 4.6.1, dado que el FTO es el elemento más significativo de generación de efectivo en ambos años. En 2013 este es particularmente elevado debido a la reducción del WC, generando un efectivo total de 287 millones de €.

Por otra parte, en ambos años, el FTI es negativo, lo que representa que la empresa está en crecimiento. Casi en su totalidad, está destinado a inversiones productivas, la brecha existente entre FRI de producción y financiero es casi total, representando el FTI financiero menos de un 1% del productivo.

Por su parte, el FTF es positivo, lo que significa que la empresa está financiándose para poder seguir creciendo. Esta financiación es totalmente ajena, siendo las entidades bancarias las principales proveedoras de este efectivo. En 2013, a causa de la fuerte amortización de deudas, el FTF ajeno no muestra valores particularmente grandes como se han podido observar en años anteriores. El vencimiento de diversos créditos han supuesto un desembolso superior a los 500 millones de €, sin embargo, se han contraído nuevas deudas que han generado mayores flujos de efectivo.

Atendiendo ahora al FTF propio, vemos cómo el único componente son los dividendos entregados, ascendiendo a los 60 millones de €, y dejando un FTF total muy reducido, pero aún positivo, de 8 millones de €.

La formación de los flujos de caja muestra una empresa en crecimiento, en un sector en crecimiento, con Flujo de caja positivo en operaciones y financiación, y negativo en inversión, como se puede ver en las principales empresas de la competencia (véase Securitas, G4S o Brink's).

En conclusión, la generación de efectivo ha sido muy positiva en 2013 en términos generales, pero debe tenerse en cuenta el escenario macroeconómico, con las variaciones de los tipos de cambio, la gestión del efectivo disponible y la cobertura del riesgo país, en particular, como se viene diciendo, en la zona Latam.

4.7 Conclusión

Prosegur presenta unas cuentas anuales firmes en su último informe de auditoría¹.

Los principales puntos a destacar son los siguientes:

- *A favor:*
 - Fuerte estructura económico-financiera: Buenos niveles de endeudamiento, calidad de la deuda entre corto y largo plazo y sólido patrimonio neto en crecimiento como resultado de los ejercicios.
 - Buena situación de liquidez: El ciclo de caja es muy favorable, el FM es amplio, en especial en sus componentes operativas y posee respaldo de varias líneas de crédito.
 - Rentabilidad: La rentabilidad económica es muy superior al coste de la deuda, y la rentabilidad financiera se ve mejorada por el apalancamiento.
 - Distribución geográfica y áreas de negocio: La presencia en Europa es muy importante, el segmento Latam es el más importante en INCN y Asia presenta un crecimiento muy favorable, con mucha oportunidad de crecimiento.
- *En contra:*
 - Resultado 2013: La caída del resultado neto es un signo desfavorable, en un año en el que la crisis comienza a mostrar signos de cambio. No

¹ (Prosegur, 2013)

obstante, cabe señalar que gran parte de este resultado desfavorable se debe a los tipos de cambio.

- Tasa fiscal efectiva: Prosegur ha presentado en los últimos años gastos en concepto de impuesto sobre beneficios valores más elevados de lo que debería, ya que la TFE supera el 30% en todos los casos. La gestión fiscal debe mejorar para poder mejorar la rentabilidad financiera.
- Inestabilidad cambiaria: El entorno en el sector de Latam presenta incertidumbres en los tipos de cambio que no se sabe cómo afectará al resultado en los próximos ejercicios. LA gestión del riesgo-país será crucial en los próximos ejercicios.

Resumiendo esta información podemos mostrar un análisis DAFO:

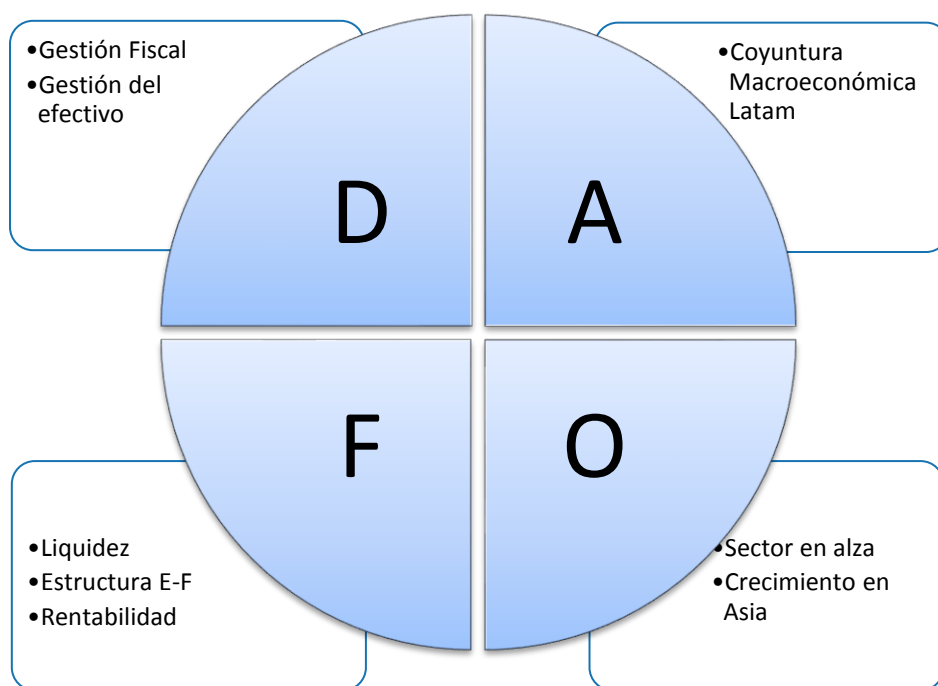


Figura 4.7.1: Análisis DAFO de Prosegur

Fuente: *Elaboración Propia*

5. Análisis Fundamental

5.1 Introducción

El análisis fundamental¹ es una de las principales corrientes de análisis bursátil y valoración de empresas.

El análisis fundamental se basa en el estudio de los factores relevantes que sirven para determinar el valor intrínseco de una sociedad, sector o mercado. Dichos factores se conocen como fundamentos, de ahí el análisis fundamental.

Éste tipo de análisis es dinámico, y valora en función de las expectativas futuras y del potencial. Se trata de un análisis a largo plazo que nos sirve para tomar decisiones a corto plazo. El objetivo final es la obtención de un valor absoluto, un objetivo de precio, y las principales técnicas de éste tipo de análisis son las comparaciones de flujos de diversa índole.

El objetivo en este análisis fundamental es la obtención de un valor intrínseco de la empresa analizada, Prosegur, dentro de un marco global, con el fin de recomendar o no operaciones bursátiles de compra o venta.

Dentro de los distintos puntos de vista de los diferentes análisis con los que se va a abordar este estudio, éste se corresponde con el más tradicional y conservador, pensando en el largo plazo, a diferencia de cómo se verá en el análisis técnico o el cuantitativo a través del modelo matemático, que harán a plazos de inversión medio y corto respectivamente.

¹ Para más información sobre Análisis Fundamental, consultar obras y trabajos de (Lynch, 1989) (Lynch, 1994) (Lynch, 1995) (Graham, 1949) (Shiller, 2000) entre otros.

Cabe señalar que la selección del activo subyacente objeto de este estudio, ha sido seleccionado como resultado de un análisis preliminar de tipo fundamental, desde una orientación *bottom-up*¹, y al que después se le aplicarán los distintos tipos de aproximación analítica.

No obstante, la elaboración del análisis seguirá una estructura similar a la de un análisis *top-down*, en el que primero se analizará el entorno macroeconómico, después el análisis sectorial para continuar con el de la empresa y su relación con su entorno, y finalmente la estimación del riesgo y la valoración e interpretación de los resultados de este tipo de análisis.

Parte del análisis fundamental a realizar en este capítulo se basa en la información mostrada en capítulos anteriores, en especial el apartado del análisis económico financiero, si bien en este último se muestra información recogida en el último informe de auditoría, el análisis fundamental considera un espectro temporal mayor, y se basará, como se ha explicado, en una proyección futura, de la que se descontarán los distintos flujos económicos derivados de la actividad, que permitirán obtener el valor intrínseco.

5.2 Análisis macroeconómico

En primer lugar, hay que considerar la diversificación geográfica de Prosegur, dado que actúa en diversos países y continentes, que se encuentran en situaciones macroeconómicas distintas.

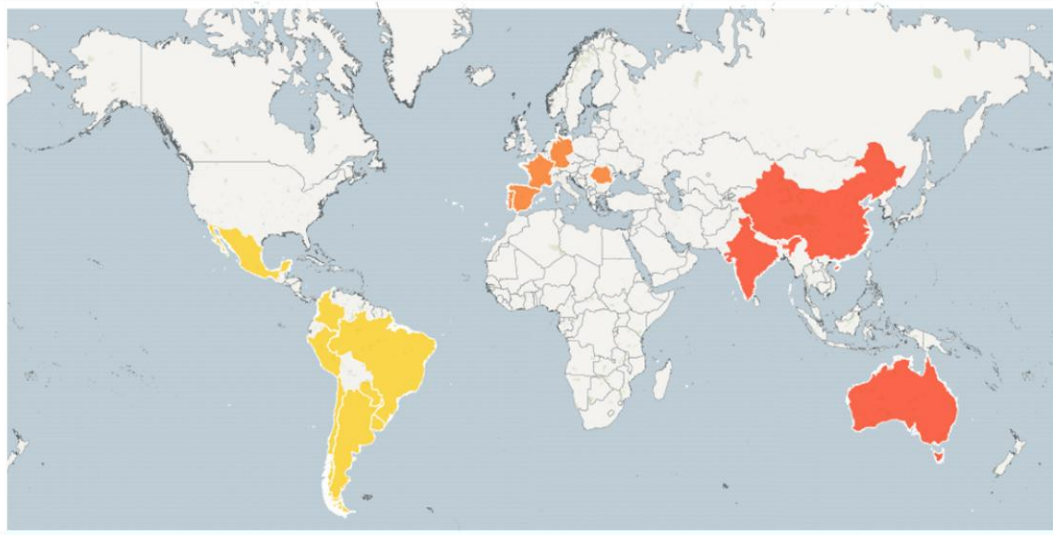


Figura 5.2.1: Distribución geográfica Prosegur

Fuente: Elaboración Propia

Para ilustrar la ponderación de los distintos segmentos geográficos, se muestran a continuación los ingresos distribuidos en distintas formas:

¹ El tipo de análisis *bottom-up* es aquel que parte directamente del análisis de la parte más específica, la empresa, contrapuesto al *top-down*, en el que se parte de un análisis macroeconómico que se va centrando en los distintos sectores y de ahí se selecciona la empresa.

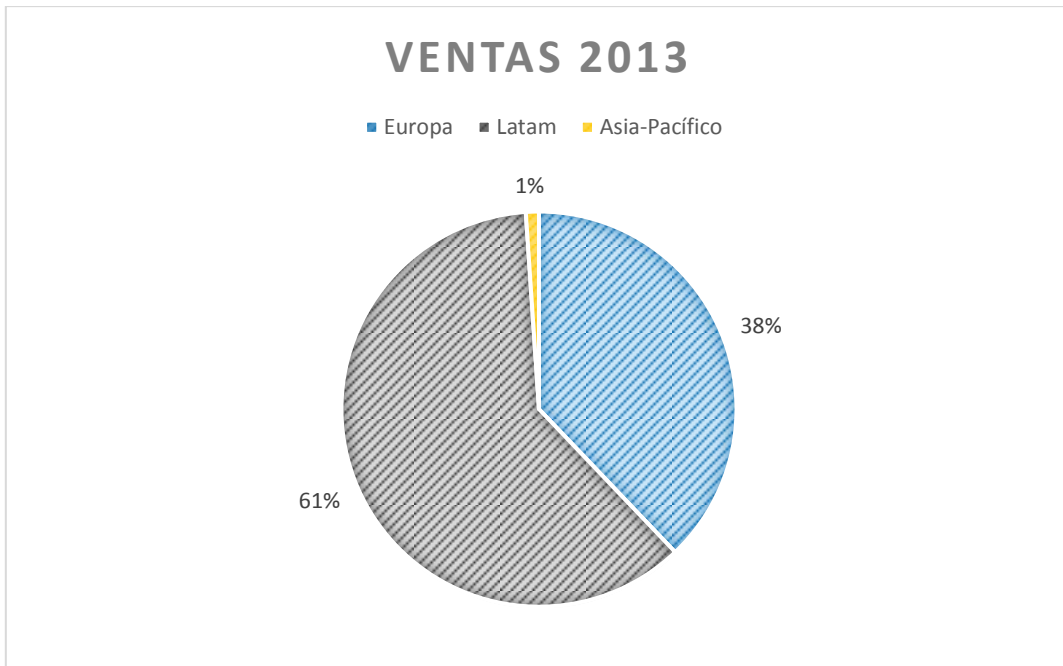


Gráfico 5.2.1: Distribución de ventas por área geográfica. Prosegur (2013)

Fuente: (Prosegur, 2013), Elaboración Propia

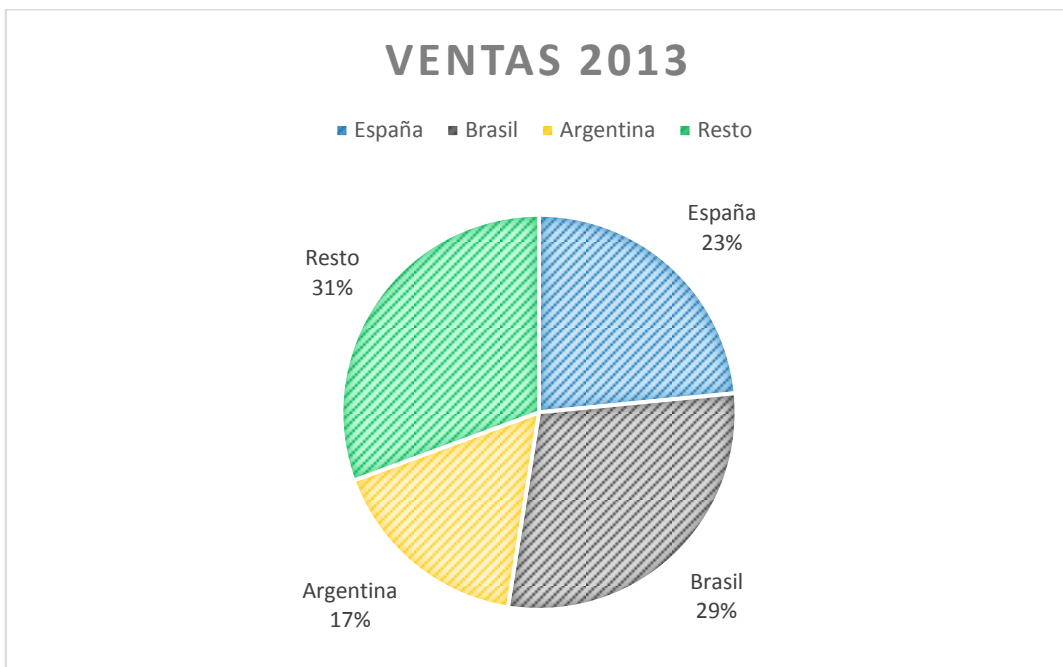


Gráfico 5.2.2: Distribución de ventas por país. Prosegur (2013)

Fuente: (Prosegur, 2013), Elaboración Propia

Observando los gráficos Gráfico 5.2.1 y Gráfico 5.2.2, se aprecia que el área Latam es el área más importante, y de las cuales, Brasil y Argentina son las más importantes. Del resto de países, España, país de domicilio de la sociedad dominante del grupo, es el más importante con un 23% de los ingresos por ventas, y el resto cabría considerar el resto de Europa (Francia, Alemania, Portugal y Rumanía) y de Latam (principalmente Méjico). Por su parte, Asia-Pacífico es un segmento relativamente nuevo (por ejemplo, la inserción en el mercado Australiano comenzó en 2013) y supone actualmente una parte poco

representativa (1% del total de ventas), pero que por otra parte muestra un amplio potencial de crecimiento, siendo el segmento de mayor crecimiento en términos relativos de la compañía.

Por todo lo anterior, el análisis macroeconómico se va a centrar en las siguientes partes:

- España y Europa.
- Brasil, Argentina y resto de América Latina.
- Asia-Pacífico.

5.2.1 España y Europa

5.2.1.a) España

España es el país de domicilio de la sociedad dominante del grupo, y el segundo país más importante para el grupo en términos de INCN.

La situación económica española es delicada en varios aspectos.

- **Déficit Público:** España se encuentra en situación de déficit público desde hace años, y de momento permanece a pesar de los intentos del gobierno para reducirlo mediante políticas fiscales austeras.
- **Desempleo:** La crisis del ladrillo¹ dejó una herencia de destrucción de empleo que por diversas circunstancias (como puede ser la estructura del tejido industrial español, la regulación del mercado laboral o la orientación de la formación laboral del capital humano español) no se ha corregido y redirigido hacia otros sectores de manera eficiente. En la actualidad España presenta un nivel de desempleo muy elevado, por encima de la media Europea, que además se caracteriza por ser de larga duración, sistemático y con especial incidencia en la población joven.
- **Deuda Pública y Privada:** La deuda española es muy elevada tanto en términos privados como públicos. Los intereses de la deuda pública española alcanzaron valores muy altos, aunque la tendencia de los tipos de interés es ahora bajista y se dirige hacia niveles aceptables.
- **Crédito bancario:** A pesar de las distintas medidas tomadas por el gobierno español y europeo, el crédito español sigue sin fluir de manera eficiente hacia las Pymes y los autónomos, lo que coarta la innovación a pequeña escala y la creación de empleo.
- **Crisis de confianza:** El gobierno español está tratando de recuperar la confianza perdida entre los propios españoles y el panorama exterior.

¹ Para más información sobre esta crisis y el mercado inmobiliario, se recomienda la lectura de (Mateo, 2010), (Trías de Bes, 2010) y (Campos Echevarría, 2008).

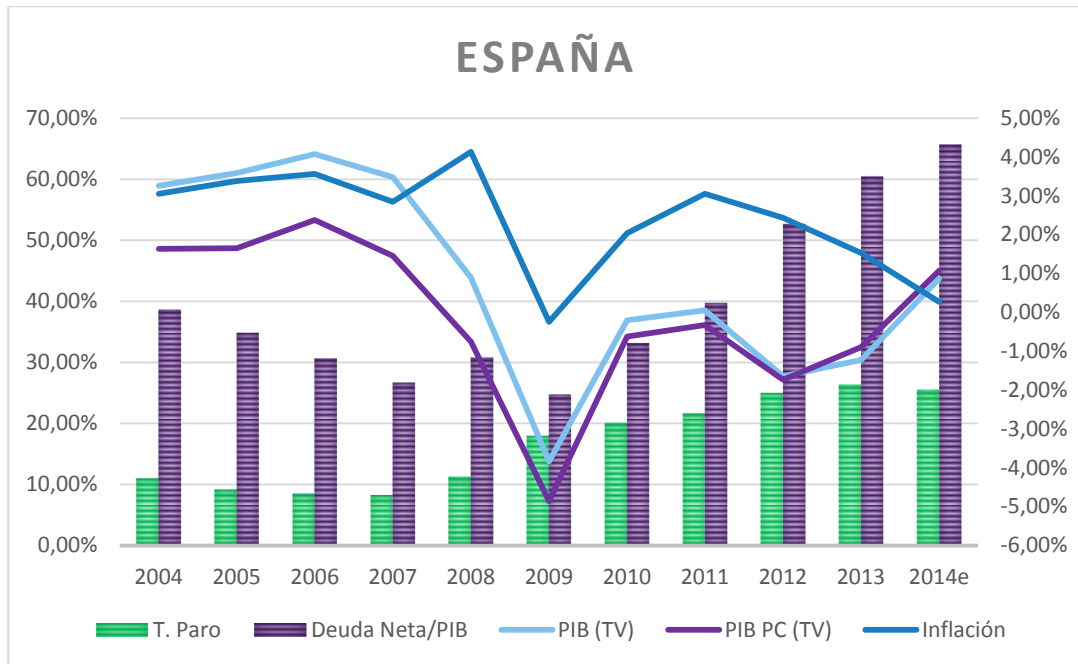


Gráfico 5.2.3: Principales indicadores macroeconómicos de España

Fuente: (Fondo Monetario Internacional), Elaboración Propia

En el Gráfico 5.2.3 se muestran los principales indicadores macroeconómicos que dan una visión global de la economía española. En las barras verdes se puede observar la tasa de paro, que como se observa ha subido significativamente desde 2007 tras la crisis económica, pero que sin embargo no era especialmente bueno antes de esta, situándose en torno al 10% en un entorno de bonanza, valor similar a la media actual de la UE 28. Por otra parte, las previsiones para 2014 según el FMI son relativamente optimistas, con una previsión de bajada de la tasa de paro.

Por su parte, el crecimiento económico vuelve a ser positivo tanto en valores absolutos como en relación a la población (PIB Per Cápita), y la inflación es reducida.

Otro aspecto negativo es el crecimiento de la deuda neta, que se sitúa por encima del 60% del PIB, con las implicaciones que eso conlleva en el déficit público.

No obstante, el bono español a 10 años ha bajado su precio en los mercados de deuda, desde 7.7% en su valor más alto durante la crisis de deuda, hasta el actual 2.64% y en un escenario bajista. Como cabe esperar, la bolsa española se encuentra en una etapa alcista, con el IBEX35 por encima de los 10.000 puntos.

En conclusión, la situación española no es la mejor, pero el futuro descuenta un escenario más favorable que el actual, y los resultados de Prosegur han sido favorables en el periodo de crisis, por lo que cabe esperar una mejoría en los próximos años.

5.2.1.b) Europa

Europa en general se está recuperando lentamente de la crisis financiera, de la deuda y de confianza.

En la actualidad, el BCE está tomando políticas monetarias expansivas, bajando los tipos de interés e inyectando capital para que el crédito vuelva a correr, a pesar de que los mecanismos de transmisión parecen estar siendo poco eficaces, puesto que el crédito no está fluyendo con normalidad aún.

Las previsiones de los principales agentes¹ son optimistas acerca del futuro de Europa en el medio plazo, con la mayoría de países en crecimiento económico y las tasas de paro descendiendo de la misma forma que se espera que ocurra en España, pero de un modo más acelerado.

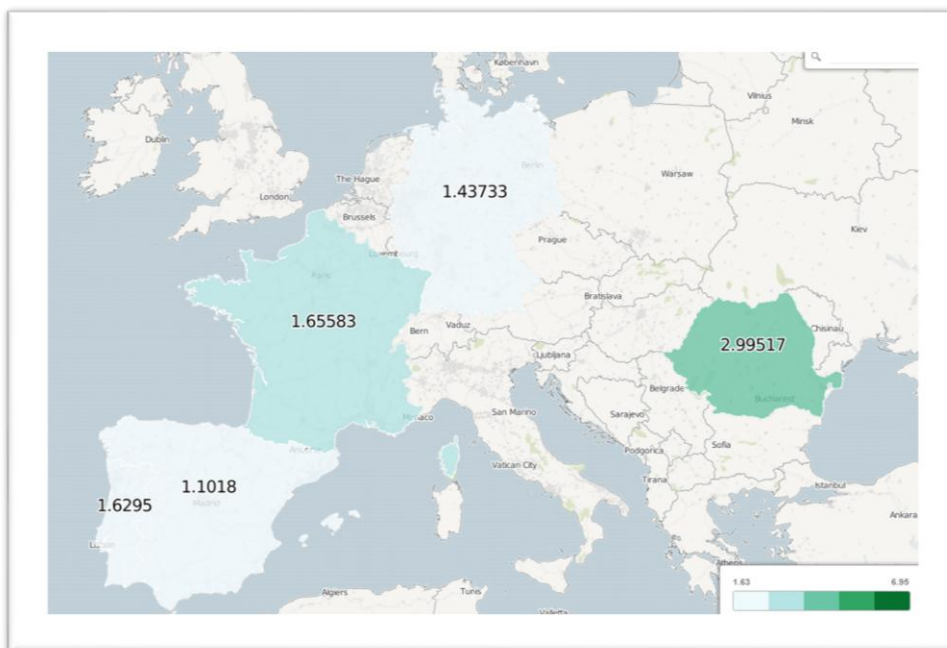


Figura 5.2.2: Previsiones de crecimiento medio por país. Europa.

Fuente: (Fondo Monetario Internacional), Elaboración Propia

5.2.2 Brasil, Argentina y Resto de Latam

5.2.2.a) Brasil

Brasil es el primer mercado de Prosegur.

Brasil pertenece al grupo de países emergentes llamado BRIC (Brasil, Rusia, India y Rusia), y ha presentado unos valores de crecimiento superiores a los observados en otras regiones, como puede ser EEUU o Europa.

Además, hay que tener en consideración la relevancia a nivel mundial que está tomando, y los eventos internacionales que van a tener lugar en este país, los Juegos Olímpicos y el Mundial de Fútbol, con todo lo que ello conlleva en gasto en infraestructura, turismo generado y sectores relacionados, y, lo que es más importante para este caso, la necesidad de seguridad y el desarrollo económico y sus repercusiones en la cifra de

¹ Véase (FMI)

negocios de Prosegur. Por el lado contrario, hay que tener en cuenta las posibles implicaciones en ciertos indicadores macroeconómicos, como puede ser la inflación o la tasa de cambio.

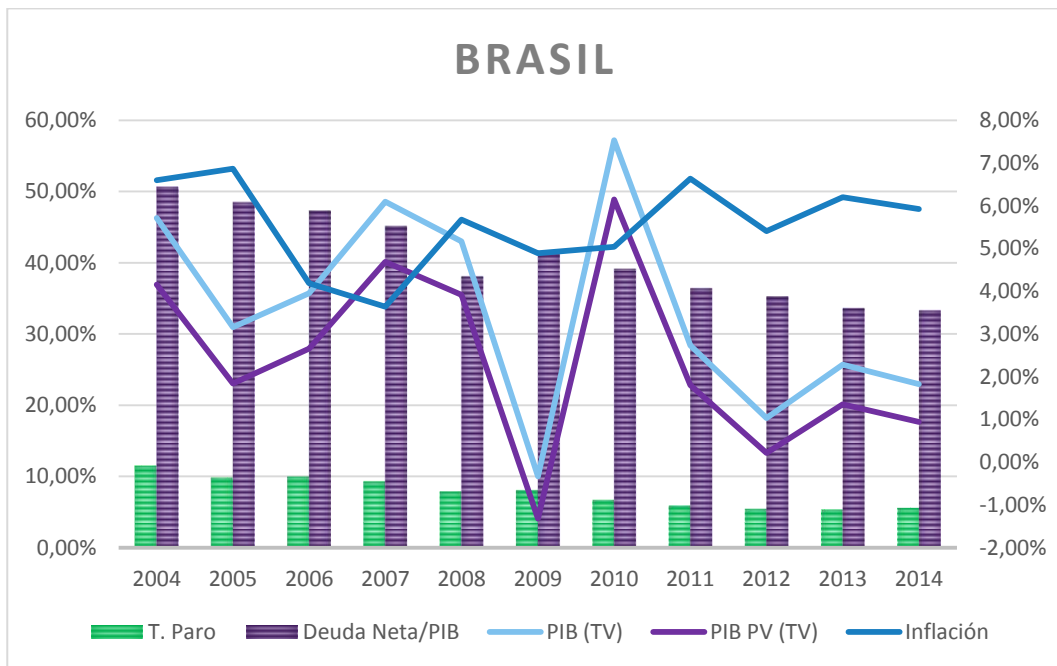


Gráfico 5.2.4: Principales indicadores macroeconómicos de Brasil

Fuente: (Fondo Monetario Internacional), Elaboración Propia

En el Gráfico 5.2.4 se observa cierta irregularidad en las tasas de crecimiento, con un valle negativo en 2009, seguido de una fuerte recuperación que alcanza un máximo en 2010. Las previsiones para 2014 según el FMI son de una ligera caída respecto al año anterior, pero con un valor positivo por encima del 2%.

Los valores de Deuda neta y de Tasa de Paro son muy favorables, con caídas en ambos casos de manera continuada con una salvedad en 2009 desde 2004. El dato menos favorable es el de la tasa de inflación, que se sitúa alrededor del 6%.

Se considera que el escenario de Brasil en los próximos 2 a 4 años es muy favorable, lo cual supone un fortalecimiento del Real Brasileño (BRL) frente al Euro, que puede contrarrestar ciertos problemas que pueden mostrar otros países de Latinoamérica (Argentina en particular) y que pueden representar problemas para los resultados de Prosegur.

En general, Brasil propone un escenario favorable, ya que las previsiones para los próximos cinco años son positivas, aunque no tan elevadas como las previsiones que hay para sus vecinos.

5.2.2.b) Argentina

Argentina es el segundo país más importante en facturación para el segmento de Latam, y el tercero del total del grupo, tras España.

El principal problema que se observa en el panorama macroeconómico argentino es la elevada inflación, esta se presenta irregular y elevada, alcanzando en múltiples ocasiones el 10% en los últimos diez años. Además, la delicada situación de política exterior¹ puede desincentivar la inversión extranjera en Argentina, haciendo menos interesante el Peso Argentino y amenazando los tipos de cambio frente al Euro, con una posible devaluación sobre este último, lo cual podría resultar en pérdidas significativas en la cuenta de resultados, como se ha visto en 2013, puesto que los ingresos, EBITDA y resultado se han visto reducido si se tienen en cuenta los tipos de cambio y su evolución durante el 2013, pero que hubiesen aumentado significativamente si se considerase un tipo de cambio fijo durante el mismo periodo.

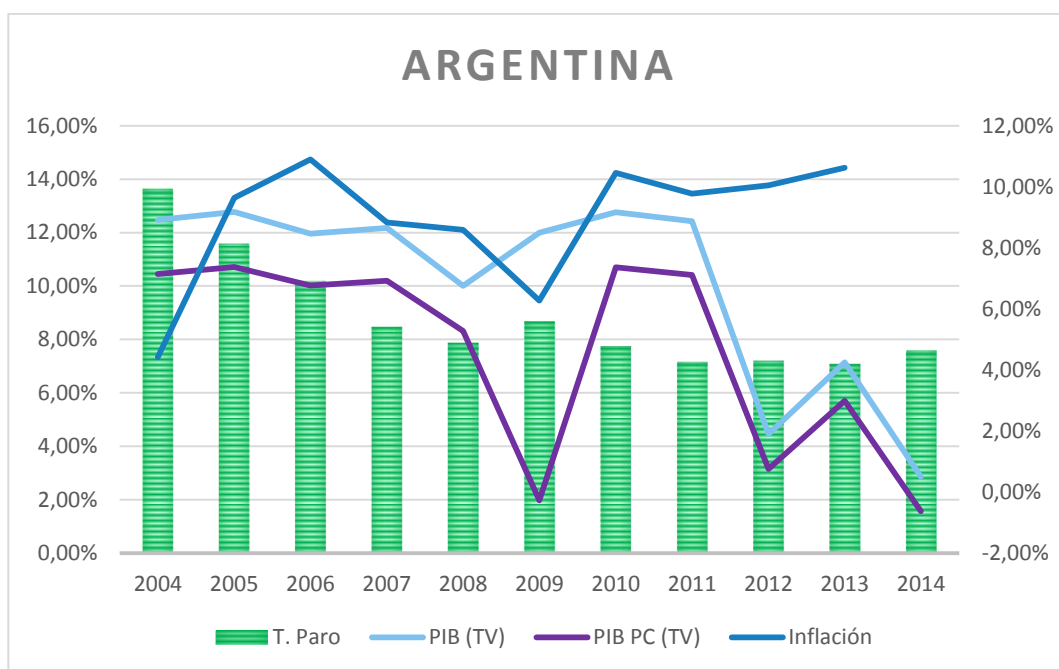


Gráfico 5.2.5: Principales indicadores macroeconómicos de Argentina

Fuente: (Fondo Monetario Internacional), Elaboración Propia

Como se puede observar en el Gráfico 5.2.5 la inflación es elevada mientras que el PIB se dirige hacia zonas negativas y la tasa de paro ha frenado su descenso y parece subir en 2014 según el consenso del FMI.

Por todo esto se considera Argentina como el principal inconveniente a nivel macroeconómico para Prosegur.

5.2.2.c) Resto de Latam

Este grupo está compuesto por Méjico, Chile, Colombia, Uruguay y Paraguay. Méjico conforma la parte más importante de este grupo es Méjico. La situación en Méjico es normal, crecimiento económico de en torno al 3%, inflación controlada y niveles de paro por debajo del 5%.

¹ Ejemplo de esto fue la expropiación de YPF, filial de Repsol en Argentina, y las malas relaciones con otros países europeos y EEUU.

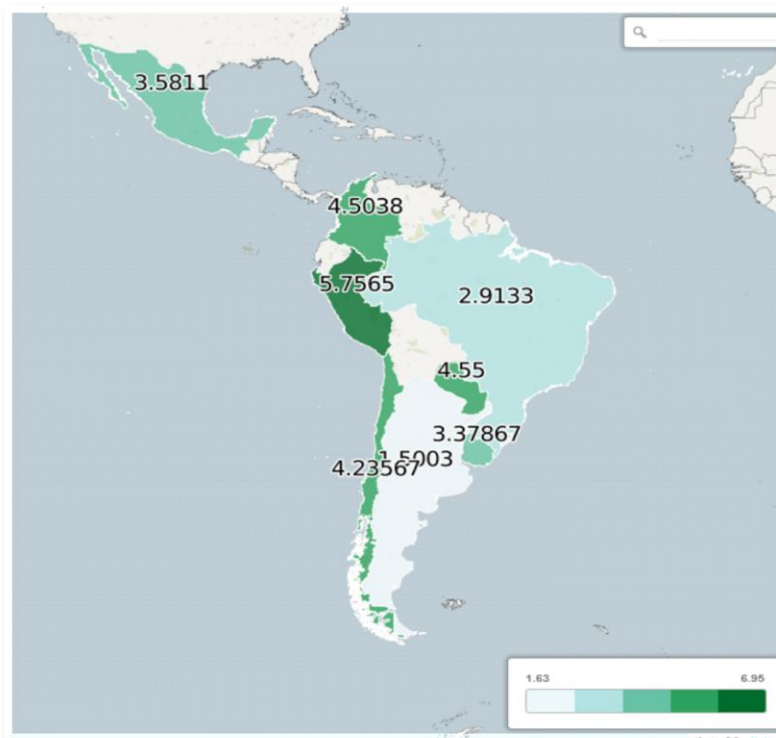


Figura 5.2.3: Previsión de crecimiento por país Latam

Fuente: (Fondo Monetario Internacional), Elaboración Propia

En esta ilustración se observa el crecimiento proyectado hasta 2019 en media anual por el FMI. Se observa cómo Argentina es el país con peores previsiones, y que el resto presentan valores positivos, especialmente en los últimos años de la previsión.

Siendo Latam el mayor segmento de Prosegur, estas previsiones son muy positivas para su negocio y el futuro en los próximos años.

Comparado con Europa, como se ha visto con anterioridad, el crecimiento es muy superior, y al ser la ponderación también mayor sobre el total del INCN, Latam va a ser el principal segmento generador de ingresos en los próximos años para Prosegur. Por otra parte, Asia crece a un ritmo mayor, y en un futuro más lejano puede convertirse en el principal segmento de Prosegur, pero dado que de momento representa menos de un 2%, se considera menos relevante, aunque el crecimiento de INCN sea mayor en Asia-Pacífico que en Latam.

5.2.3 Asia-Pacífico

China e India son la parte principal de Asia, a pesar de no ser particularmente relevantes en proporción de las ventas de Prosegur, han crecido un 200% en el último año, y las economías, aunque han bajado del 10% de crecimiento anual, siguen siendo de las economías emergentes más importantes, y las que han presentado mejores resultados históricos de los BRICs.

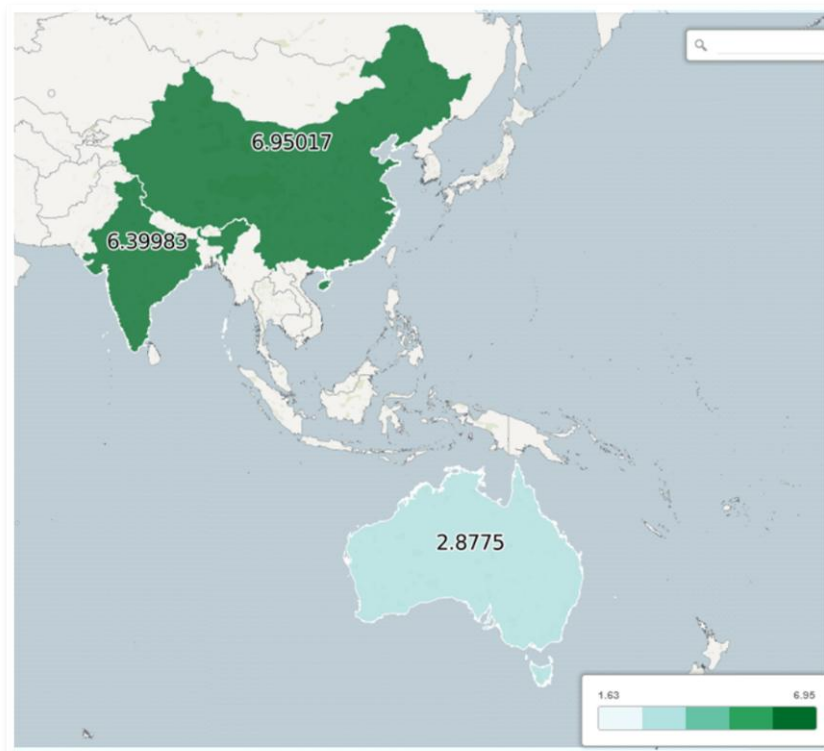


Figura 5.2.4: Previsión de crecimiento por país. Asia-Pacífico

Fuente: (Fondo Monetario Internacional), Elaboración Propia

Por su parte, Australia ha sido el nuevo segmento geográfico de 2013, y se trata de un país con un sólido crecimiento y un nivel de desarrollo muy elevado.

En Asia es donde se registran los mayores valores de crecimiento según las previsiones del FMI. Sumado al desarrollo que la empresa tiene por delante tanto en inversiones en inmovilizado como en el desarrollo de los distintos segmentos de actividad, Asia podría ser la región con mayor potencial en un largo plazo.

Por otra parte, la introducción en el mercado australiano es una buena forma de diversificación geográfica, alejándose de los problemas europeos, la inestabilidad monetaria de Latam y diversificando de Asia, aun considerándose del mismo segmento.

Se espera que el segmento de Asia-Pacífico sea el de mayor crecimiento tanto en términos absolutos, como relativos en relación a la ponderación de los otros segmentos geográficos.

5.2.4 Conclusión

En general el panorama macroeconómico es favorable. La crisis que azota Europa muestra signos de remisión, Latam presenta valores muy favorables a excepción de Argentina, la cual se deberá controlar en los próximos años en temas de tasa de cambio y crecimiento. Brasil muestra valores favorables y se espera que su moneda se refuerce con los eventos internacionales que va a acoger.

Por otra parte, Asia propone un potencial muy importante, sobre todo en el futuro a largo plazo, sin embargo su baja representatividad en la actualidad hará que no se considere especialmente importante a la hora de realizar la valoración económica de la empresa.

Se considera que Prosegur puede superar ligeramente el crecimiento del PIB nominal de los países en los que actúa, y de manera muy marcada en los países en cuya presencia es relativamente escasa (Asia-Pacífico en particular), de modo que hay que hacer un seguimiento del crecimiento de la actividad en China, India y Australia.

5.3 Análisis sectorial

En el panorama de la seguridad privada, se deben considerar como principales competidores, y en general, el sector a nivel internacional, las empresas: Securitas, G4S y Brink's, las cuales habrá que comparar con Prosegur. Además, hay que considerar la evolución del sector de la seguridad privada alrededor del mundo.

5.3.1 Visión general del sector

El sector de la seguridad privada es un sector en crecimiento alrededor del mundo. Las economías desarrolladas son las que presentan la mayor cuota de mercado sobre la facturación mundial en este sector, siendo EEUU el principal consumidor de seguridad privada, con cerca de un 30% de la cuota de mercado, seguido de Europa Occidental y Asia/Pacífico. Por otra parte, son las economías emergentes las que más crecen en seguridad privada en los últimos años, y que presentan un consenso que supera las dos cifras en valores de crecimiento para las previsiones hasta 2016.

El rápido crecimiento del sector de la seguridad privada en las economías emergentes se puede explicar de una manera sencilla. Son países en los que la creación de empresas, desarrollo del comercio y balanza de pagos e inversión extranjera, está atrayendo mucho capital, generando un incremento de las rentas individuales y de las empresas, aumentando significativamente la propiedad privada. Dado que este crecimiento no es equitativo en cuanto al reparto sobre el total de la población, la desigualdad crea en muchas ocasiones desconfianza, y la percepción del sector que está incrementando su propiedad privada favorece la contratación de seguridad privada, pues se observa que la seguridad pública en algunos casos puede estar desbordada, ser ineficaz e incluso corrupta. Por todo esto, las partes que están acumulando propiedad, se inclinan a proteger estas a través de la seguridad privada.

El formato de la seguridad privada varía mucho de unas regiones a otras. En los países más desarrollados, se observa una tecnología muy avanzada, con importantes centrales de vigilancia informatizadas, mientras que la logística de valores y transporte de capitales así como la vigilancia personal están más extendidos, y la tecnología se reduce a sistemas sencillos de cámaras y centrales de vigilancia básica.

En cuanto a la forma del mercado, se observa una forma similar a la competencia monopolística si consideramos el panorama global, siendo G4S la empresa más importante en cuanto a cuota de mercado, con un 7%, y entre las siete primeras empresas

de seguridad a nivel mundial, tan solo cubren el 20% de la cuota de mercado total. En total, la industria de la seguridad privada está formada por más de 100.000 empresas.

La tendencia reciente es la internacionalización de las principales empresas de seguridad privada, por ejemplo las ya mencionadas Brink's G4S, Securitas y Prosegur, lo que ha generado un rápido aumento de la industria en cuanto a facturación anual. En el proceso de internacionalización, una parte importante de las actividades de las empresas más grandes ha sido la adquisición de pequeñas entidades locales.

Las principales líneas de negocio del sector de la seguridad privada son la vigilancia y monitorización, transporte seguro de valores, consultoría y asesoría, venta de productos de tecnología (cerraduras, cámaras, alarmas, etc.), investigación y gestión carcelaria privada. Dado que Prosegur trabaja principalmente con vigilancia, transporte seguro y tecnología, el estudio sectorial se centrará más en esta parte que en otros segmentos. Además, los principales competidores que se están teniendo en cuenta, trabajan en los mismos segmentos que Prosegur.

Una vez visto el funcionamiento básico del sector, se analizará a continuación la importancia de cada segmento de la seguridad privada y la previsión de los sectores por las principales áreas geográficas que son relevantes para este estudio.

5.3.2 Desglose por segmentos de actividad del sector

La distribución del sector por actividades muestra que la vigilancia es el apartado más importante, con más del 50% de la cuota de ingresos a nivel global, seguido de la monitorización y alarmas con un 25% y el transporte seguro con un 9%.

5.3.2.a) Vigilancia

Esta actividad consiste en la disposición de personal y patrullas móviles que cubren la seguridad de una zona o establecimiento. Las previsiones de crecimiento de este segmento a nivel mundial son de en torno al 7% anual, impulsado por la recuperación económica de las economías más desarrolladas, y del desarrollo del segmento dentro de las economías menos desarrolladas en seguridad privada.

El segmento de la vigilancia es el más desarrollado debido a su simplicidad. Las escasas barreras de entrada en cuanto a inversión, y la correlación casi paralela entre los costes y los salarios locales hacen que sea un segmento idóneo en economías poco desarrolladas. Además, es el segmento más visible y asequible que hay por lo que seguirá siendo el más importante en los próximos años.

Dada su representatividad sobre el total de la industria, las tasas de crecimiento de este segmento serán muy similares a los de la industria en general.

El crecimiento de este segmento está impulsado por diversos factores. En primer lugar, la percepción del riesgo de crimen. En segundo lugar, el aumento de la propiedad privada genera un sentimiento por parte de los propietarios de que merece la pena proteger sus activos, alentando al consumo de seguridad privada como complemento. En tercer lugar, el aumento de las grandes zonas privadas, como zonas recreativas, centros comerciales,

etc. que generan grandes aglomeraciones de gente en las que la colocación de tropas policiales no es eficiente. Otro aspecto importante es la idea generalizada en muchas localizaciones de que la fuerza policial está desbordada y es corrupta.

5.3.2.b) Alarmas y tecnología

La actividad consiste en la instalación y mantenimiento de alarmas y otros sistemas tecnológicos que están monitorizados desde una central que asegura la seguridad y toma las decisiones y medidas necesarias para las situaciones que se puedan dar. Como cabe esperar, se encuentra principalmente en las economías más desarrolladas y en los lugares en los que la seguridad privada está más desarrollada.

Las previsiones de los expertos son de un crecimiento del 7.8% anual en los próximos años, la mayor de todos los segmentos.

La incursión de este segmento es mucho mayor en instalaciones grandes, empresas y zonas públicas que en el mercado residencial. Especialmente, en las economías menos desarrolladas, la incursión de este segmento en las residencias privadas es casi nula. En los países desarrollados, a pesar de ser mayor, no termina de decantarse por un sistema *outsourcing* como el que se propone en las compañías de seguridad, sino que más bien se protegen con sistemas de alarmas independientes, que están monitorizados dentro de las mismas instalaciones.

Generalmente, la actividad de alarmas y monitorización está complementada con vigilancia de guardias.

El desarrollo de este segmento estará fuertemente ligado a la construcción y rehabilitación de inmuebles. El grueso del desarrollo de este segmento seguirá concentrado en las economías más desarrolladas en los próximos años.

5.3.2.c) Transporte seguro

Este segmento incluye el transporte en vehículo blindado de efectivo y otros activos valiosos, gestión de cajas de seguridad y cajeros automáticos. Este segmento no es el más puntero en tecnología pero sí requiere una alta inversión.

El crecimiento previsto de este segmento es del 5.4% anual en los próximos años.

Dada la inversión requerida para este segmento, se desarrolla mayoritariamente en economías más desarrolladas, aunque en Latinoamérica es uno de los sectores más importantes, en particular para Prosegur. El desarrollo de este segmento estará ligado al desarrollo y privatización de los sistemas financieros de cada país.

El margen ofrecido por estos servicios es muy elevado debido a sus escasos costes variables, pero la fuerte inversión requerida hace que presente ROCEs más bajos que otros segmentos de escasa inversión, como puede ser el de vigilancia.

5.3.3 Desglose geográfico del sector

5.3.3.a) Europa Occidental (Alemania, Francia, España y Portugal)

La región de Europa Occidental se caracteriza por economías maduras y desarrolladas, con niveles medios de criminalidad y elevada renta per cápita, lo que genera un sector de seguridad privada extendido y maduro, pero de crecimiento lento, en especial en los últimos años, y probablemente también en los próximos.

La última crisis ha frenado el crecimiento del sector, como se observó en el análisis macroeconómico, pero la salida de la crisis hace que se prevea un avance, si bien más reducido que en el resto de áreas geográficas, saludable. El consenso de los expertos se sitúa en torno al 3.8% de crecimiento anual para los próximos años, que si bien no es un valor muy elevado, comparado con los valores estudiados de crecimiento del sector en general a nivel global, es notablemente superior al consenso de los expertos del FMI que se había observado sobre el crecimiento de los países de esta zona, que se encontraba por debajo del 2% en términos generales.

El desarrollo de esta área geográfica se verá impulsado por la mejora del panorama macroeconómico, aumento del nivel de vida (y por tanto mayor accesibilidad a estos servicios) y los nuevos productos que vayan apareciendo como nuevas ofertas de las empresas (que generalmente vendrán de la mano de las nuevas tecnologías). Por otra parte, el crecimiento se verá frenado por el lento crecimiento de la población y los modestos incrementos en el PIB. Además, este sector es ya maduro en muchos de los países en cuestión, y el elevado desarrollo de sistemas de vigilancia y control electrónicos, reduce la necesidad de vigilancia personal en muchas ocasiones.

5.3.3.b) Centro y Suramérica

América latina supone una décima parte del consumo mundial de seguridad privada, del cual, Brasil supone el 60%.

La mayor parte del panorama latinoamericano en el que trabaja Prosegur se caracteriza por economías crecientes, de ingresos medios, con grandes desigualdades y en muchas ocasiones, concentraciones urbanas con elevadas tasas de criminalidad. El sector de la seguridad privada se ha triplicado en la última década en esta región. La apertura exterior ha generado inversión extranjera en estas regiones, inversiones que además demandan seguridad privada, pues la tendencia a contratar seguridad privada como suplemento es mayor en las empresas extranjeras y multinacionales que en las locales de los países suramericanos. Además, el miedo hacia el crimen organizado, sindicatos de la droga, corrupción del sistema e ineficiencia de las fuerzas de seguridad pública propician un escenario de consumo de seguridad privada que se ha visto reflejado en los datos los últimos años.

Las previsiones de crecimiento para esta región en el sector de la seguridad privada son del 9%, bastante por encima de la media global. Está impulsado por el crecimiento económico, mayor urbanización de la sociedad y el mantenimiento de las preocupaciones sobre la criminalidad y la corrupción en la mayoría de los países.

5.3.3.c) Asia-Pacífico

Este segmento geográfico es el más numeroso en población, y representa el 21% del sector de seguridad privada a nivel mundial.

Cabe señalar que la heterogeneidad de este segmento es muy palpable, siendo las economías de Shanghái, Australia, China e India muy distintas entre sí, y también en el sector de la seguridad privada.

El consenso sobre el crecimiento de este segmento es el mayor de todos, con un 10,4% anual, que en el caso de Prosegur debe ser considerado como mucho mayor, dada la aún baja incursión de Prosegur en estos mercados.

Por una parte, Australia muestra un perfil de economía muy desarrollada, que presenta un crecimiento inferior a otros países de su zona (China, India), pero que muestra un consumo per cápita mucho mayor en seguridad privada que sus vecinos, debido a su mayor poder adquisitivo. No obstante, este consumo es inferior al que se observa en otras economías también desarrolladas, como puede ser el caso de Francia, España o EEUU, y esto es debido probablemente a una menor percepción de riesgo criminal en Australia que en estos países, y un mayor capital social y confianza. Por otra parte, el crecimiento en Australia ha sido más elevado en los últimos años que en otras economías desarrolladas, debido al menor impacto de la crisis financiera y de deuda. Las previsiones de crecimiento del sector en Australia son del 5%. Este crecimiento se verá impulsado por el crecimiento económico y el sector de la construcción, que muestra signos de crecer en los próximos años a ritmos superiores que en EEUU y otras economías desarrolladas como las de Europa occidental, generando buenas oportunidades para las empresas de vigilancia.

Por su parte, China, desde su apertura de la industria de la seguridad privada (monopolizada por PSB anteriormente), ha generado unos resultados muy buenos para el sector, y la previsión de crecimiento en seguridad privada es del 15%. El principal motor de este crecimiento es el aumento de la renta per cápita y de la clase media, que podrán permitirse esta clase de servicios. Además, la urbanización y movimientos migratorios internos generan una mayor diversidad cultural en el país, que puede generar en ciertas ocasiones desconfianza, y por tanto, consumo de seguridad.

La India por su parte es el país con mejores previsiones de crecimiento del sector para las naciones en las que trabaja Prosegur, con un 17% de crecimiento estimado. Hay que considerar que Prosegur no tiene una presencia en India tan extendida como la tiene en Alemania, Francia o Brasil, lo que significa que el crecimiento de Prosegur en este país puede ser mayor al previsto por los expertos, dado que la actividad y la política de compra de empresas locales puede multiplicar el crecimiento de Prosegur, que si bien aún no representa una parte fundamental de la facturación del grupo, Asia-Pacífico es la que más crece en términos relativos.

5.3.4 Análisis de la competencia

Como ya se ha explicado, el análisis de la competencia se centrará en Brink's, G4s y Securitas.

5.3.4.a) Brink's

Brink's es una de las principales empresas de seguridad privada a nivel mundial. Trabaja en prácticamente todos los sectores geográficos, dividiendo sus actividades en dos grupos, EEUU (que incluye EEUU y Canadá) e Internacional (que incluye países de Centro y Suramérica, Europa, África y Oriente Medio y Asia-Pacífico).

El principal negocio de Brink's es el de Logística de valores y el de gestión de efectivo, que entre ambos suman más de un 80% de la facturación del grupo. A excepción de España, Portugal, Rumanía y Australia, Brink's trabaja en todos los países en los que trabaja Prosegur y en más, pues cubre casi la totalidad de Suramérica y Centroamérica, además de todo Norteamérica, parte de Oriente Medio, Sudáfrica y más localizaciones de Asia-Pacífico.

5.3.4.b) G4S

G4S trabaja en más de 110 países alrededor del mundo, convirtiéndose en la empresa de seguridad más grande del mundo. En cuanto a segmentos de actividad, G4S provee de prácticamente todos los servicios de seguridad privada disponibles en el mercado, destacando entre otros la seguridad de aviación, con control de equipaje, pasajeros y demás.

Su expansión se ha llevado a cabo de manera progresiva y actúa en todos los países en los que actúa Prosegur, y en los mismos segmentos de actividad.

5.3.4.c) Securitas

Securitas es la segunda empresa de mayor tamaño a nivel mundial en el sector de la seguridad privada. Representa el 5% de la facturación mundial de seguridad privada. Sus principales actividades son la seguridad en aviación, de igual manera que en G4S, vigilancia, control y prevención de incendios, alarmas, investigación y logística de valores.

Debido al tamaño de Securitas, es un competidor en todos los segmentos de negocio y áreas geográficas de Prosegur.

5.3.4.d) Comparativa

En la Tabla 5.3.1 se observa el tamaño relativo de las empresas de la competencia. G4S se aleja de las demás, teniendo una facturación anual de más del doble de Prosegur, y el triple de Brink's. Después de G4S se encuentra Securitas, y Brink's, que aun trabajando en más países que Prosegur, presenta una facturación inferior a la de esta.

(millones €)	Prosegur	Brink's	G4S	Securitas
Ingresos	3.695	2.906	9.281	7.299
Var (%)	0,71%	5,55%	2,77%	-1,14%

Rdo Atribuible	155	41	-427	206
Var (%)	-9,27%	-36,11%	0,00%	57,98%
EPS (€)	0,24	0,86	-31,11	0,57
Var (%)	-9,35%	-36,41%	0,00%	57,45%
PER (Jun.14) (x)	17.30	12,26	0	14,92
Div. Por acción (€)	0,107	0,29	11,19	0,33
DY (%)	2,07%	1,45%	3,52%	4,40%

Tabla 5.3.1: Comparativa de principales indicadores de la competencia

Fuente: Elaboración Propia¹

No obstante, la crisis ha supuesto un problema importante para las cuatro empresas, habiendo visto reducido su resultado del ejercicio de manera considerable en algún momento de la crisis. En el caso de Prosegur, los resultados habían sido crecientes hasta 2012, y 2013 es el primer año en el que los resultados se ven reducidos, y como se comentó en el apartado del análisis económico-financiero, éste fue debido en parte a los tipos de cambio. Por su parte, Brink's ha reducido sus beneficios de manera considerable, con una caída del 36.11% en el último año y G4S se encuentra en pérdidas. Por otro lado, Securitas muestra un crecimiento extraordinario, que contrarresta la caída que tuvo el año anterior.

En relación con su cotización, vemos que Prosegur es la que se presenta más apreciada por el mercado, pagando un PER de 17.3 años, frente a los 12 y 15 de Brink's y Securitas respectivamente, lo que significa que el mercado descuenta un escenario más favorable para el grupo español.

	Prosegur	Brinks	G4S	Securitas
2005	184,0%	17,4%	0,0%	7,3%
2006	-11,8%	313,4%	21,2%	-68,6%
2007	70,7%	-76,7%	46,1%	-38,3%
2008	29,2%	33,6%	2,7%	341,3%
2009	16,4%	7,1%	32,9%	-8,7%
2010	8,8%	-70,9%	11,8%	-1,8%
2011	4,1%	28,1%	-19,2%	-17,9%
2012	2,7%	46,6%	-68,7%	-31,3%
2013	-9,4%	-32,7%	-100,0%	58,0%

Tabla 5.3.2: Evolución del beneficio neto de las empresas del sector

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 5.3.2 se observa la variación interanual del resultado del ejercicio de las empresas de la competencia. Llama la atención la volatilidad de esta variación, presentando valores muy dispares en la historia reciente de estas empresas.

Por un lado, Prosegur ha ido bajando el ritmo de crecimiento durante la crisis, desde unos valores insosteniblemente elevados (pues no se puede esperar que una empresa crezca a razón de 70% anual durante un periodo prolongado) hacia valores más reducidos, por

¹ Los datos se han convertido a € con los tipos de cambio oficiales a 18/06/2014.

encima de los valores de crecimiento de los países en los que trabaja, a excepción de 2013 donde se presenta un valor negativo que se ha explicado con anterioridad.

Por su parte, Brink's presenta los valores más dispares, con un valor positivo superior al 300% y dos inferiores al -70%. Prácticamente no presenta ningún valor estable o sostenible durante el periodo 2005-2013.

En cuanto a G4S, se encontraba en un escenario de crecimiento, con resultados superiores año tras año hasta 2011, donde su resultado comienza no a bajar el ritmo de crecimiento, sino a decrecer, y entrando finalmente en pérdidas en 2013.

Finalmente, Securitas ha presentado valores negativos en la mayor parte del periodo en cuestión, y en 2013 muestra un valor inusualmente elevado, que se presenta excepcional y es poco probable que se mantenga en el futuro próximo.

Con toda esta información, Prosegur parece mostrar cierta ventaja para el futuro en diversos aspectos frente a sus principales competidores: los beneficios son más estables, tiene un mayor margen de mejora dado que su tamaño es menor, el mercado descuenta un escenario más favorable y la política de dividendos se ha mantenido fuerte durante el periodo de la crisis.

5.3.5 Conclusión

El análisis del sector muestra una industria que prevé superar las expectativas de la economía en los países estudiados. La recuperación económica de Europa, el futuro crecimiento de Latam y Asia junto con la inestabilidad política y la desconfianza harán que los servicios de seguridad privada superen al mercado en general. Prosegur debe aún insertarse en los mercados de seguridad de segmentos geográficos en los que aún no ha alcanzado madurez, en especial en Asia-Pacífico.

Por su parte, el segmento de las Alarmas pretende ser el más importante en términos de crecimiento en los próximos años. La vigilancia seguirá siendo el principal segmento del sector en cuanto a cuota de mercado, en especial en las regiones menos desarrolladas. Prosegur deberá ofrecer nuevos servicios tecnológicos para mantenerse arriba en los sectores geográficos más desarrollados, en concreto, Europa.

En cuanto a la competencia, Prosegur se enfrenta a grupos muy grandes, pero que tienen peores expectativas que el grupo español. Con G4S en pérdidas y Brink's con una volatilidad de sus beneficios imposibilitando todo pronóstico, el mercado se centra en Securitas y Prosegur. Securitas podría ofrecer oportunidades de compra como empresa en recuperación, pues el récord de los últimos años es desfavorable, con los resultados cayendo año tras año, pero que en 2013 muestra un cambio significativo que podría significar un punto de inflexión. Prosegur, si consigue gestionar el riesgo de tipos de cambio, en especial en Argentina como se ha visto en el análisis macroeconómico, puede presentar valores de crecimiento del beneficio muy favorables en los próximos años, apoyándose en la salida de la crisis y el crecimiento de Latam, así como la total incursión en Asia-Pacífico.

5.4 Análisis de Prosegur

Esta es la parte central del Análisis Fundamental. En este apartado se considerará Prosegur no solo como empresa y su desempeño en los próximos años como se venía haciendo hasta ahora, sino que se hará una aproximación más bursátil, tratando de dar una tasación de su valor intrínseco y una recomendación para operar en el mercado.

En primer lugar, se realizará un análisis de los puntos más relevantes de la empresa, en aspectos que importan al análisis fundamental, tales como los segmentos de actividad, la estructura del capital, riesgo de quiebra, estrategia de empresa, gobierno, etc. Para ello se tendrán en cuenta factores económicos, cuantitativos y cualitativos.

Posteriormente, se realizará una estimación y una previsión futura de la actuación de la empresa, marcando las hipótesis y otros aspectos cuantitativos necesarios para el análisis.

Finalmente se procederá a la valoración de la empresa utilizando distintos métodos fundamentales, y se elaborará una conclusión, ofreciendo el valor intrínseco y justificando la recomendación de la operativa.

5.4.1 Estudio de Prosegur

Para realizar este estudio, se tendrá en cuenta el estudio previo de la situación económico financiera que se ha realizado en la primera parte de este proyecto.

En primer lugar se realiza un vistazo preliminar de la viabilidad de la empresa en ciertos aspectos:

- **Tamaño:** Se trata de una empresa grande con una capitalización bursátil de 2.700 millones de Euros aproximadamente. Es una de las empresas más grandes de su sector a nivel mundial, pero que aún tiene mucho crecimiento potencial por delante. Puede acceder a las economías de escala sin problemas y no tiene importantes barreras de entrada a otros segmentos por culpa de su tamaño.
- **Estado financiero:** Como se ha observado en el análisis Económico-Financiero, la empresa presenta un balance sólido. El Periodo de Maduración es favorable y además la empresa cuenta con un Fondo de Maniobra muy positivo, tanto general como operativo. La deuda está controlada y no hay signos de insolvencia en el medio plazo.
- **Estabilidad del beneficio:** La empresa muestra un histórico de beneficios saludable, sin ningún año negativo en la historia reciente.
- **Historial de dividendos:** Ha repartido dividendos de manera ininterrumpida en los años estudiados (desde 2004), con un Pay-Out de en torno al 40% y con un incremento del monto por acción constante (ajustados los datos al Split de 2011).
- **Crecimiento del beneficio:** Los beneficios han aumentado todos los años desde 2004, incluido el año 2013 si se consideran fijos los tipos de cambio.
- **PER:** Si bien PSG presenta un PER superior a los de sus principales competidores, consideramos que este no es elevado si se compara con la media del Mercado Continuo Español (25x) o el IBEX35 (16x).

Superada esta criba sistemática, se continúa con el estudio de la actividad de Prosegur.

5.4.1.a) Actividades

Como ya se ha comentado, Prosegur se dedica a tres actividades principales, Vigilancia, Logística de valores y Gestión de efectivo (LVGE) y tecnología. En la actualidad el segmento de la Vigilancia es el más importante para Prosegur como se observa en el Gráfico 5.4.1.

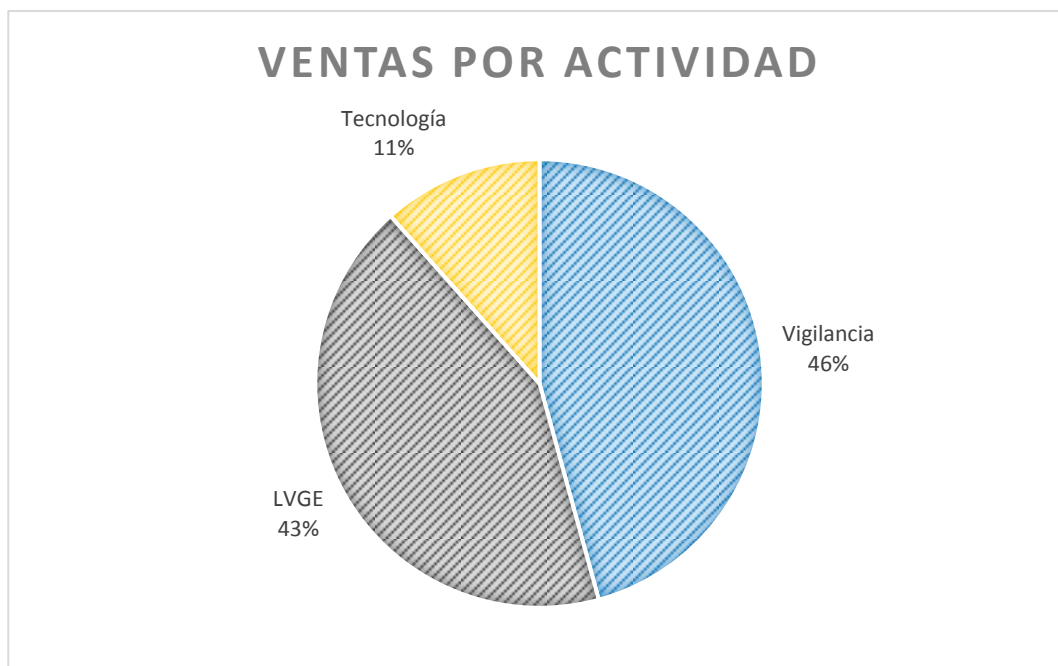


Gráfico 5.4.1: Ventas por actividad. Prosegur (2013)

Fuente: (Prosegur, 2013), Elaboración Propia

Esto muestra una cierta correlación con el sector en general, pues como se ha visto en el análisis sectorial, la Vigilancia es el segmento más importante en esta industria. No obstante, la tendencia de los últimos años de Prosegur es al aumento de los otros dos segmentos, con el de la Tecnología creciendo de manera significativa, y una política de adquisiciones de empresas de LVGE muy importante. Entre otras, ha adquirido entre 2012 y 2013, Brink's Deutschland GmbH (LVGE), Chubb Security Services PTY (LVGE), SIS Cash Services Private Ltd (LVGE), Coral Melody SA y Tecnofren SA (Vigilancia y Tecnología), Grupo Nordeste y Transbank (LVGE, Vigilancia y Tecnología Brasil), T.C. Interplata SA (LVGE Argentina), Uruguay Roytronic SA (Tecnología Uruguay), Servin Seguridad (Vigilancia Argentina) y Grupo GRP (Vigilancia y Tecnología Francia).

Si se muestra la información separada también por áreas geográficas, se obtiene la información recogida en los Gráficos IV.7, IV.8 y IV.9.

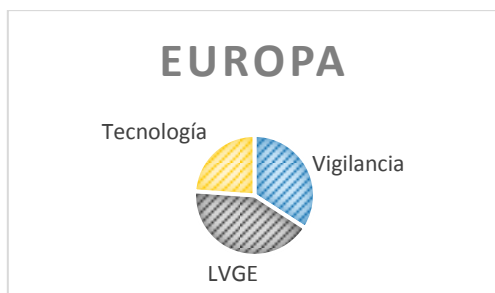


Gráfico 5.4.2: Facturación en Europa por actividad (2013)

Fuente: Elaboración Propia

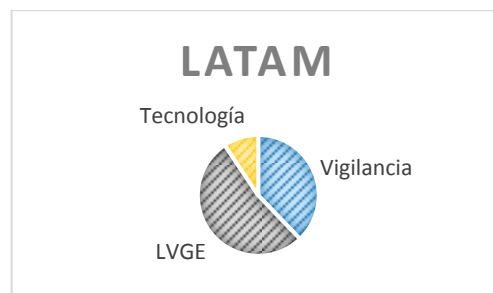


Gráfico 5.4.3: Facturación en Latam por actividad (2013)

Fuente: Elaboración Propia

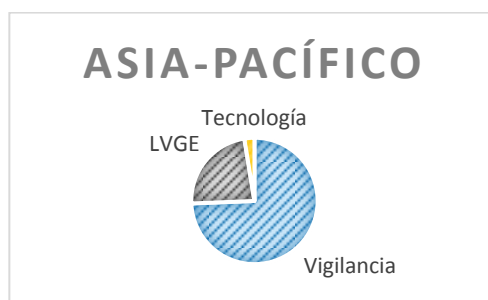


Gráfico 5.4.4: Facturación en Asia-Pacífico por actividad (2013)

Fuente: Elaboración Propia

En primer lugar se observa que Tecnología es el sector menos representativo en general, pero que el mayor peso se encuentra en Europa, lo cual concuerda de nuevo con el análisis sectorial, pues la tecnología es más inaccesible que otros servicios, y por tanto se encuentra en economías más maduras. También se observa que este segmento ha aumentado con respecto al año anterior.

En cuanto a la Vigilancia, es el segmento más importante tanto en Europa como en Asia-Pacífico, no siendo así en Latam. En Europa ha sufrido una caída importante respecto al año anterior, debido a unas operaciones acometidas en España y Portugal principalmente, con las que se busca gestionar y optimizar la cartera de clientes. En las otras dos áreas geográficas la facturación ha aumentado.

Atendiendo ahora al segmento de LVGE, se aprecia que es el más importante en Latam. Aunque parece haberse reducido ligeramente en esta área geográfica en el último año, esto se debe principalmente a la depreciación de las monedas latinoamericanas con las que opera Prosegur, dado que a tipos de cambio constantes, las ventas hubiesen aumentado. Llama también el incremento de este segmento en Asia-Pacífico, donde se ha duplicado. Esto se debe a la política de adquisiciones llevada a cabo durante el año 2013 en Australia, mediante la cual se ha procedido a la adquisición de importantes empresas de LVGE en este país.

El margen obtenido por las actividades de LVGE y tecnología es superior al obtenido por las actividades de vigilancia, tal y como cabría esperar dada la naturaleza de las actividades, y así lo reflejan los datos de la sociedad.

(millones de €)	Europa	Asia-Pacífico	Latam	Prosegur
Ventas	1.400	39	2.256	3.695
EBIT	48	0	249	297
Margen EBIT	3.5%	0.0%	11.0%	8.1%

Tabla 5.4.1: Prosegur: Margen por área geográfica (2013)

Fuente: (Prosegur, 2013), Elaboración Propia

Latam es el área con mayor margen debido a la mayor importancia del segmento LVGE sobre los demás. La política del grupo parece enfocada a centrar los esfuerzos en LVGE, atendiendo a su política de adquisiciones. La incursión en Australia a través de la compra de Chubb Security Services PTY Limited y de una de las filiales de sus principales competidores, Brink's Deutschland GmbH (de The Brink's Group) parecen ratificar esta teoría. Esto ha llevado a un importante aumento del segmento de LVGE en Europa y Asia-Pacífico en el primer trimestre de 2014, donde las ventas de este segmento han aumentado en un 34.3%.

De nuevo la depreciación de las monedas de Latam suponen un lastre para la imagen de las cuentas de PSG, pero el crecimiento en moneda local se sitúa en torno al 10%. En la Tabla 5.4.2 se muestra la evolución durante el primer trimestre de 2014 de las principales áreas geográficas junto con el reparto de los segmentos de actividad:

(millones €)	1T 2013	1T 2014	Var.	T. Cambio
España	228	206	-9.8%	-
Francia	56	57	2.9%	-
Alemania	37	50	34.4%	-
Portugal	35	34	-2.0%	-
Asia-Pacífico	7	29	323.7%	-6.5%
Otros	2	0	-100%	-
Total	366	376	3.3%	-0.1%
EBIT	10	12	17.2%	
Margen	2.8%	3.2%		

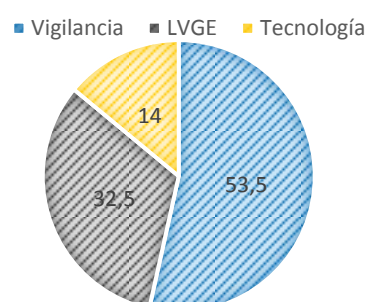


Tabla 5.4.2: Prosegur: Evolución de ventas Europa + Asia-Pacífico (1T 2014)

Fuente: (Prosegur, 2014), Elaboración Propia

(millones. €)	1T 2013	1T 2014	Var.	T. Cambio
Brasil	267	244	-8.9%	-21%.0
Area Argentina	174	153	-12%	-45.1%
Peru	41	39	-4.2%	-12.7%
Chile	35	33	-7.2%	-19.5%
Colombia	28	32	14.3%	-19.0%
Méjico	7	9	21.6%	-10.4%
Total	553	509	-7.9%	-27.6%
EBIT	67	65	-2.4%	
Margen	12.1%	12.8%		

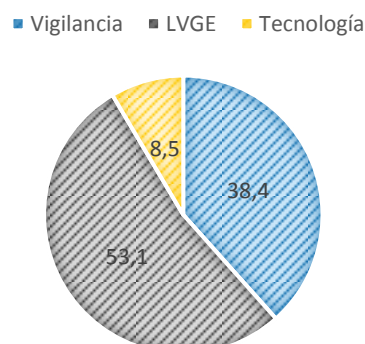


Tabla 5.4.3: Prosegur: Evolución de ventas Latam (1T 2014)

Fuente: (Prosegur, 2014), Elaboración Propia

En cuanto a Europa y Asia-Pacífico, se observa en la Tabla 5.4.3 que LVGE aumenta su representatividad. Asia-Pacífico crece extraordinariamente por encima del 323% incluso con una depreciación de la moneda del 6.5%, impulsado por Australia y su LVGE promovida por las adquisiciones antes citadas. Por su parte, mientras que España y Portugal retroceden ligeramente por la reestructuración y saneamiento de los clientes antes mencionado, Alemania aumenta un 34% tras la compra de la filial de The Brink's Company, y probablemente sea uno de los principales impulsores de LVGE en esta área geográfica. Este incremento en LVGE ha propiciado un aumento del margen, que ha pasado del 2.8 al 3.2 en el primer trimestre de 2014.

En Latam la situación es distinta. Todas las variaciones se presentan negativas a excepción de Méjico, pero es debido a la variación de la tasa de cambio en todos los casos. Si se observa la columna de T. Cambio, se ve que la caída es mayor aquí que en la columna de Var., esto quiere decir que si se le suma a la variación la tasa de cambio se obtiene el crecimiento orgánico de las ventas en Latam, y se observará entonces que el crecimiento ha sido muy positivo a tipo de cambio constante.

Tal y como se había analizado en el análisis macroeconómico, el mayor riesgo de tipo de cambio recae sobre Argentina, donde la Tabla 5.4.3 arroja un valor del 45.1% de depreciación. Por su parte, el margen de EBIT/Ventas se ha visto aumentado, como consecuencia de nuevo del refuerzo y política de adquisiciones de LVGE y Tecnología.

En general, en cuanto a la actividad de Prosegur, cabe destacar la orientación hacia LVGE para el futuro, el aumento del margen, crecimiento de Latam y Asia-Pacífico, estancamiento de Europa salvo Alemania, y el riesgo de los tipos de cambio. Las previsiones se basarán en fuerte medida en la mejora del margen llevado por el incremento de LVGE, pero este tema se abordará en otro apartado del proyecto. Las previsiones de crecimiento de ventas son muy prometedoras, teniendo en cuenta que, tal como se muestra en el reporte anual de 2013 y como reflejan los datos, Prosegur crece en volumen de ventas por encima del crecimiento del PIB nominal de los países en los que actúa, lo cual se tendrá en cuenta a la hora de hacer las previsiones futuras.

5.4.1.b) Dirección y Gestión Empresarial

Atendiendo ahora a la gestión interna de la sociedad, analizando los últimos informes anuales se puede observar que los planes de acción, políticas y calendarios se cumplen de manera satisfactoria por el equipo directivo. Ejemplo de esto son la ejecución de las adquisiciones en 2013 de los grupos en Francia, Alemania y Australia, o la cancelación del préstamo sindicado anterior y la emisión del nuevo por valor de 500 millones de €.

Ha cumplido satisfactoriamente los objetivos marcados en años anteriores, y ahora la compañía está siguiendo el plan estratégico 2012-2014 que presentó en el informe anual de 2012. Entre los objetivos del programa, destaca la búsqueda de la internacionalización, el crecimiento orgánico y el aumento del tamaño de la empresa en un 50%. En cuanto a la internacionalización, los objetivos se han venido cumpliendo desde el periodo estudiado (2010 a esta parte para la gestión empresarial), ampliando año a año el área geográfica de actuación y en los resultados provisionales de 2014 se observa que efectivamente el

crecimiento es mayoritariamente orgánico, y que la adaptación de las empresas adquiridas a la marca es rápida. Respecto al aumento del tamaño de la empresa, en 2013 creció un 10% en volumen de facturación y habrá que observar el nivel de consecución del objetivo a cierre de 2014, teniendo en cuenta el estado macroeconómico y el efecto del tipo de cambio que es el mayor enemigo de la empresa en la actualidad.

Los informes de auditoría por parte de la compañía KPMG han sido satisfactorios y sin salvedades en los años estudiados, mostrando según el auditor la imagen fiel de la empresa. El equipo directivo proponía optimizar y aumentar la eficiencia de las carteras de clientes en los últimos años y se han llevado a cabo según lo establecido, eliminando los contratos más arriesgados y con menos rentabilidad, aumentando así el margen. Este proceso está previsto que continúe durante 2014.

La compañía ha mostrado su intención de desarrollar más y poner más esfuerzos en el segmento de las Alarmas, especialmente en la región Latam, según su Informe de Gestión de 2013, no obstante se considera que LVGE va a seguir siendo el sector más importante al analizar tanto las cuentas por segmento como por la política de adquisiciones antes mencionada, que se ha centrado en los últimos años en la adquisición de empresas de LVGE.

En cuanto a la gestión de liquidez y endeudamiento, la empresa gestiona sin problemas previsibles los niveles de deuda, apoyados en los préstamos sindicados que vienen haciendo los últimos años a tipos de interés competitivos teniendo en cuenta el estado actual de los mercados financieros. Las líneas de crédito y el nuevo préstamo sindicado sirven para amortizar el anterior y se renueva con condiciones más favorables.

Por otra parte, la empresa ha emitido bonos y se ha financiado con estos a un tipo del 2.75%, en mínimos del año y con una suscripción total. La agencia calificadora (S&P) califica su deuda con A-2 y BBB en sus bonos a largo plazo, siendo la empresa del sector con mejor calificación crediticia. La principal fuente suscriptora es Alemania seguida del Reino Unido.

Prosegur mantiene algo más del 7% de las acciones en autocartera, esta cantidad se vio aumentada hace unos años tras una compra significativa de acciones para autocartera, y se ha ido viendo reducida ligeramente desde entonces como consecuencia de la política de incentivación a la alta dirección, la cual recibe acciones como parte de su remuneración.

El control de la sociedad está en manos de Helena Revoredo, la Presidenta del grupo, quien controla desde hace años el 50.11% de los derechos de voto a través de la empresa Gabel. La participación de Helena en el grupo no ha variado en la historia reciente.

5.4.1.c) Innovación y Futuro

Prosegur lleva a cabo un sólido plan de I+D+i desde hace años. Producen nuevos productos y actualizan los existentes de manera constante. Entre los productos que desarrolla, destacan las innovaciones en Tecnología y Alarmas, que se incorporan en dicho sector de actividad de la empresa.

Si bien la mayor parte de la innovación va a este segmento que no es particularmente representativo en la cuenta de resultados del grupo, existen ciertas innovaciones que sí vienen ofreciendo un valor añadido que puede ser perceptible por los clientes, como el sistema integrado internacional de Gestión de Efectivo. Además, la empresa ha invertido capital en el desarrollo de tecnologías internas que permitan una mejor gestión del conocimiento y control centralizado de todas las áreas, aunque la valoración económica de dichas herramientas es difícil, a la par que irrelevante.

En cuanto al futuro de la compañía, se espera que las ventas aumenten de manera considerable, principalmente en su modo orgánico y de manera secundaria de modo inorgánico a través de las adquisiciones que la empresa viene haciendo en los últimos años y que parece que va a continuar como estrategia de penetración en nuevos mercados.

Las ventas deberían crecer por encima del PIB de los países en lo que opera, del mismo modo que viene haciendo en los últimos años. Cabe señalar la importancia de la organización de la seguridad de grandes eventos que ha desarrollado en el pasado (en 2013 destacan el Rock in Rio Brasil, GP de China de Fórmula 1 o el Open de Tenis de la Mutua de Madrid), por lo que puede tomar ventaja de los eventos internacionales que vienen en los países en los que opera, y todos los relacionados que puedan surgir a raíz de estos.

La previsión es que aumente aún más su peso el segmento de LVGE, y el área Geográfica de Asia Pacífico. En Europa, Alemania continúa con el liderazgo. Los márgenes se harán más altos como consecuencia de las estrategias de eficiencia de carteras llevadas a cabo en el segmento de Vigilancia en España y Portugal, que se extenderá hacia el área de Latam en 2014, y como consecuencia del aumento de las actividades de Tecnología y LVGE, que presentan un margen más elevado que las actividades de Vigilancia.

La situación de deuda permanecerá constante, con una probable renovación del préstamo sindicado con otro nuevo dentro de unos años, tal y como vienen haciendo en las ocasiones anteriores.

La inversión en inmovilizado y las adquisiciones seguirán aumentando de manera progresiva, por lo que se espera un aumento del CAPEX con relación a su cifra de negocios.

El principal reto de la empresa seguirá siendo la tasa de cambio de las monedas de Latam. También tendrá que buscar mejores condiciones para su deuda, reduciendo los tipos de interés.

5.4.2 Estimaciones y Proyecciones

5.4.2.a) Proyección de ventas

Las proyecciones comienzan con la previsión de las ventas. Para esto se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Estimaciones de crecimiento de los países en los que actúa PSG, obtenidas del (FMI)
- Se considera que Prosegur crece en ventas por encima de las economías de los países en los que actúa.
- Se consideran fijos los tipos de cambio.
- Se presume mayor el crecimiento en las regiones de Asia-Pacífico frente al resto, y Europa la menor.
- En el área Argentina se considera Argentina el país más importante con el 90% de la ponderación, y Uruguay y Paraguay con un 5% cada una.
- En el área Asia-Pacífico se considera un crecimiento mayor y mayor ponderación de Australia, en detrimento de China e India, manteniéndose Singapur al margen.
- Se han realizado tres escenarios, uno Normal, uno Optimista y uno Pesimista, para el primer año de estimación (2014), en cuanto al diferencial añadido por PSG al crecimiento, manteniendo constantes las previsiones del FMI.

En primer lugar, las proyecciones para los países en los que actúa PSG se detallan en la Tabla 5.4.4.

	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Brazil	1,82%	2,65%	3,00%	3,15%	3,34%	3,51%
Argentina	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,00%	2,00%
Paraguay	4,80%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%
Uruguay	2,79%	3,00%	3,28%	3,61%	3,80%	3,81%
Bolivia	5,10%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Colombia	4,49%	4,47%	4,52%	4,50%	4,50%	4,54%
Chile	3,63%	4,05%	4,23%	4,50%	4,50%	4,50%
Mexico	2,99%	3,49%	3,75%	3,75%	3,75%	3,75%
Peru	5,52%	5,81%	5,80%	5,80%	5,81%	5,80%
LATAM						
France	1,03%	1,53%	1,71%	1,82%	1,92%	1,92%
Germany	1,71%	1,56%	1,40%	1,36%	1,30%	1,29%
Portugal	1,17%	1,45%	1,68%	1,80%	1,84%	1,84%
Spain	0,87%	0,96%	1,13%	1,17%	1,21%	1,27%
EUROPA						
Australia	2,62%	2,70%	2,95%	2,97%	2,98%	3,04%
China	7,54%	7,28%	6,97%	6,76%	6,63%	6,52%
India	5,42%	6,35%	6,48%	6,65%	6,73%	6,77%
Singapur	3,63%	3,63%	3,64%	3,61%	3,71%	3,78%
ASIA-PACÍFICO						

Tabla 5.4.4: Previsiones de crecimiento de las economías de los países (2014-2019)

Fuente: (FMI), Elaboración Propia

Se puede apreciar cómo el crecimiento es mayor en Asia-Pacífico y Latam frente a Europa, como se ha visto en el análisis macroeconómico. Al añadir a estos valores los diferenciales que se han estimado, se obtiene el crecimiento por áreas de Prosegur¹.

(millones €)	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Latam	2.256	2.645	2.945	3.206	3.490	3.759	3.984
Europa	1.397	1.481	1.556	1.618	1.677	1.732	1.780
Asia-Pacífico	39	114	250	421	551	631	691
TOTAL PSG	3.692	4.240	4.752	5.245	5.718	6.123	6.456
Crec PSG		14,8%	12,1%	10,4%	9,0%	7,1%	5,5%

Tabla 5.4.5: Prosegur: Previsiones de crecimiento por área geográfica (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en las proyecciones realizadas en la Tabla 5.4.5, el área de Latam sigue siendo la más representativa, y Asia-Pacífico va tomando representatividad, dejando a Europa en un plano menos representativo aun estando en crecimiento. Prosegur crece a un ritmo constante que rodea el 10% anual, siendo la mayor amenaza a este crecimiento el riesgo del tipo de cambio.

Teniendo en cuenta este riesgo, se evalúa un segundo escenario, con una fuerte caída de los ingresos como efecto del tipo de cambio, siendo el resultado del crecimiento porcentual el mostrado en la Tabla 5.4.6².

	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Latam		-2,7%	-8,7%	-1,2%	3,9%	5,7%	6,0%
Europa		6,0%	5,1%	4,0%	3,6%	3,3%	2,8%
Asia-Pacífico		187,0%	115,8%	68,5%	31,0%	14,5%	9,5%

Tabla 5.4.6: Previsiones de crecimiento por área en el escenario pesimista (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2.b) Proyección de Márgenes

El siguiente paso es proyectar los márgenes, para así poder obtener una cuenta de Pérdidas y Ganancias completa. Para ello, tenemos en cuenta las siguientes hipótesis:

- Las actividades de LVGE y Tecnología tienen un margen mayor a la de Vigilancia por la naturaleza de las mismas.
- La empresa está invirtiendo más en el crecimiento de LVGE y Tecnología, tal y como se puede observar en la política de adquisiciones de los últimos años.
- El segmento de Latam y Asia-Pacífico presentan una proporción mayor de LVGE.
- La estrategia de optimización de carteras llevada a cabo en España y Portugal y que la empresa plantea llevar a Latam está reduciendo los clientes menos rentables y haciendo más eficientes (y por tanto con mayor margen) sus carteras.

¹ Para observar los diferenciales aplicados ir al Anexo 2: Cálculo del crecimiento de ventas de Prosegur.

² Para observar el proceso de cálculo de dicho escenario, ir al Anexo 3: Elaboración del escenario pesimista

Con esta información se considera que los márgenes van a continuar aumentando tal y como se ha observado en la trayectoria de la empresa y la política y estrategia que se prevé para el futuro. Por esto, la proyección de los márgenes es la mostrada en la Tabla 5.4.7.

	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Margen Bruto	96,13%	96,25%	96,50%	96,90%	97,00%	97,00%	97,00%
Margen EBITDA	10,99%	12,00%	13,00%	14,00%	15,00%	15,00%	15,00%

Tabla 5.4.7: Proyección de los márgenes de Prosegur (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

El resto de márgenes se obtendrán directamente al proyectar los componentes de gasto que los conforman.

5.4.2.c) Proyección de la cuenta de PyG

Para simplificar todos los cálculos, se harán todas las proyecciones con el escenario normal, y a la hora de la valoración se utilizarán ambos para realizar un contraste.

Se plantean además las hipótesis detalladas en la Tabla 5.4.8 para todos los estados financieros:

	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Depreciación	-23%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%	-20%
Intereses Activos	38%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Intereses Deuda	-4%	-4%	-4%	-3%	-3%	-3%	-3%
Tipo Impositivo	-37%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%	-34%

Tabla 5.4.8: Hipótesis para la proyección de estados de Prosegur

Fuente: Elaboración Propia

En primer lugar, se proyectan los ingresos de la empresa con los porcentajes obtenidos anteriormente, y se le aplican los márgenes estimados.

Para calcular la amortización y el deterioro se multiplica el valor del Activo fijo en el año n por la depreciación estimada en las hipótesis.

Para obtener los ingresos y los gastos financieros se multiplica el valor del Activo financiero y de la Deuda financiera por los intereses de Activos y de Deuda respectivamente, obtenidos en las hipótesis.

Al agregar los datos se obtiene el resultado antes de impuestos (EBT), y el importe de los impuestos se utiliza multiplicando el EBT por la hipótesis del tipo impositivo.

Se agregan todos los datos y se obtiene la cuenta de PyG proyectada en la Tabla 5.4.9.

(millones €)	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Ingresos	3.695	4.244	4.755	5.249	5.723	6.128	6.462
Crecimiento	0,71%	14,84%	12,06%	10,38%	9,02%	7,08%	5,45%
Coste de Ventas	-143	-159	-166	-163	-172	-184	-194
Margen Bruto	3.552	408	4.589	5.086	5.551	5.944	6.268
% Ventas	96,13%	96,25%	96,50%	96,90%	97,00%	97,00%	97,00%

Otros I y G operativos	-3.146	-3.575	-3.971	-4.352	-4.692	-5.025	-5.299
EBITDA	406	509	618	735	858	919	969
% Ventas	10,99%	12,00%	13,00%	14,00%	15,00%	15,00%	15,00%
D&A	-108	-94	-104	-114	-125	-137	-149
EBIT	298	415	515	621	733	782	820
% Ventas	8,06%	9,78%	10,82%	11,83%	12,81%	12,76%	12,69%
I. Financieros	10	5	5	5	5	5	5
G. Financieros	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33
Diferencias de Cambio	7						
Otros	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30
EBT	245	351	453	560	673	723	763
% Ventas	6,66%	8,29%	9,52%	10,67%	11,77%	11,81%	11,80%
Impuesto s/Beneficio	-91	-120	-154	-190	-229	-246	-259
Resultado	156	232	299	370	444	477	503
% Ventas	4,21%	5,47%	6,28%	7,04%	7,77%	7,79%	7,79%
Op Interr.	0	0	0	0	0	0	0
Resultado Ejercicio	156	232	299	370	444	478	503
Int. Minoritarios	0	0	0	0	0	0	1
Resultado Atribuible	156	233	299	370	445	478	504
Crecimiento	-9,35%	49,21%	28,65%	23,70%	20,22%	7,42%	5,42%

Tabla 5.4.9: Proyección de la cuenta de PyG (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2.d) Proyección del Estado de Flujos de Efectivo (CF)

El CF se separa en tres partes, el CF Operativo, el de Inversión y el de Financiación:

- El CF Operativo tiene dos componentes, el CF de operaciones, que se calcula de la siguiente forma:

$$EBITDA \pm R. Fin \pm Ef. Imposit = CF Operaciones. \quad (1)$$

- El otro componente del CF Operativo es el cambio en el Capital Circulante (WC), que se calcula proyectando los componentes del mismo (Existencias, Clientes y Proveedores) y hallando la variación de año a año. El resultado de dichos cálculos es el mostrado en la Tabla 5.4.10.

Incrementos de capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otros	-47	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Variación de caja	129	6	100	141	187	197	219

Tabla 5.4.11: Proyección del CF de Prosegur (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2.e) Proyección del Balance de Situación

Para el cálculo del Balance, se hará un desglose por cada componente:

- **Activo: El ANC** estará formado por el Inmovilizado material, que responderá a la siguiente fórmula, permaneciendo el resto de componentes constantes:

$$Inm. Mat_n = Inm. Mat_{n-1} + CAPEX - D\&A + Inversiones + Desinversiones,$$

donde:

- *CAPEX (Capital Expenditure)* es la inversión realizada por la empresa en elementos afectos a la actividad.
- *D&A (Depreciation and Amortization)* es el Deterioro y la Amortización.
- **Activo: El AC** estará formado por los distintos componentes del WC, los activos financieros a c/p permanecen constantes, y el efectivo será el del año anterior más la variación obtenida en el CF.
- **Patrimonio Neto:** El capital permanecerá constante en todo el periodo, las reservas y otros elementos propios *R*, así como los intereses minoritarios *MI*, responden a las siguientes fórmulas:

$$R_n = R_{n-1} + Rdo. Ejercicio Atribuible - Dividendos,$$

$$MI_n = MI_{n-1} + Rdo. Ejercicio Int Min - Dividendos a Min. \quad (2)$$

- **Pasivo: El PNC** será la Deuda más la variación de Deuda que obtenemos en el CF, y el resto de componentes permanecerán constantes, dado que la variación se mantiene en 0, el PNC permanecerá constante.
- **Pasivo: El PC** incorporará la variación de Acreedores obtenida en el WC y el resto de componentes permanecerán constantes.

Con toda esta información, el Balance de Situación proyectado es de la Tabla 5.4.12.

(millones €)	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
ANC	1.536	1.582	1.634	1.690	1.750	1.809	1.867
Intangible	858	858	858	858	858	858	858
Financieros	25	25	25	25	25	25	25
Material	472	518	570	626	686	745	803
Impuestos diferidos	181	181	181	181	181	181	181
Otros							
AC	1.362	1.556	1.807	2.095	2.422	2.739	3.057
Inventarios	59	68	76	84	92	98	103

Realizable	1.009	1.188	1.331	1.470	1.602	1.716	1.809
A. Financieros a c/p	2	2	2	2	2	2	2
Efectivo	293	299	398	539	726	923	1.142
Total de Activos	2.898	3.138	3.441	3.785	4.171	4.548	4.923
PN	655	821	1.027	1.277	1.573	1.873	2.185
Capital	37	37	37	37	37	37	37
Reservas y otro PN	618	784	991	1.241	1.538	1.838	2.151
Intereses Minoritarios	0	-1	-1	-1	-2	-2	-3
PNC	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197
Provisiones	174	174	174	174	174	174	174
Deudas a l/p	863	863	863	863	863	863	863
Impuestos diferidos	159	159	159	159	159	159	159
Otros	1	1	1	1	1	1	1
PC	1.047	1.120	1.218	1.311	1.401	1.478	1.542
Acreeedores	733	806	904	997	1.087	1.164	1.228
Deudas a c/p	197	197	197	197	197	197	197
Impuestos	77	77	77	77	77	77	77
Provisiones	39	39	39	39	39	39	39
Otros							
Total de PN+Pasivo	2.898	3.138	3.441	3.785	4.171	4.548	4.923
<i>Check</i>	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 5.4.12: Proyección del Balance de Situación de Prosegur (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

Con el Balance, ya quedan proyectados todos los elementos de los estados contables de Prosegur que forman parte de este análisis. Con estos datos se pueden realizar además los cálculos de los ratios de interés, que se verán más adelante al realizar la valoración, junto con los distintos ratios bursátiles.

El siguiente paso es la valoración, a través de los distintos métodos que se van a tomar, para tratar de hallar el valor intrínseco de la empresa.

5.4.3 Valoración de Prosegur

Para realizar la valoración bursátil de Prosegur, se van a realizar dos aproximaciones, la primera será mediante el método del PER o P/E, y la segunda será un Descuento de Flujos de caja libres, también conocido como *Discounted Free Cash Flow*, o DCF por sus siglas en inglés, y como se nombrará de aquí en adelante.

5.4.3.a) Valoración a través del PER

El PER (o *Price to Earnings Ratio*, por sus siglas en inglés) es un ratio financiero ampliamente utilizado en el ámbito bursátil, y está presente en la mayoría de libros sobre inversión, en especial los que se centran en el análisis fundamental.

El PER es la relación que existe entre el precio de una acción y sus ingresos por acción, por lo que la fórmula es la siguiente:

$$PER = \frac{\text{Cotización}}{BPA} \quad (3)$$

A mayor cotización, o menor beneficio, mayor será el PER, y viceversa. Por este motivo, se considera que una acción será más cara cuanto mayor sea su PER, y más barata cuanto menor sea este.

El PER también es conocido por ser el número de años de beneficio que se están pagando al adquirir una acción, en el caso de que los resultados de la empresa permaneciesen constantes. Es decir, si una empresa presenta un PER de 20, significa que, si los resultados de la empresa permanecen constantes, en caso de adquirir la empresa se estarán pagando 20 años de beneficios.

Generalmente este ratio descuenta las posibilidades de crecimiento de la empresa, por lo que una empresa con un PER elevado para su sector o mercado, estará descontando, teóricamente, un crecimiento superior a la media de su sector o mercado.

Existen distintas estrategias de inversión basadas en este ratio, frecuentemente se utiliza a modo de filtro, y se eliminan las empresas que estén por encima o debajo de un valor de PER dado. Existen estrategias como la compra de acciones cuyo PER sea inferior al crecimiento porcentual de sus beneficios.

En este estudio, se realizará una valoración de Prosegur utilizando el PER. Para ello, en primer lugar, se obtiene el PER de la empresa, utilizando el BPA y el precio medio de la cotización en cada año, de los últimos tres años, y se obtiene el promedio.

Se han cogido tres años al ser los últimos años tras el Split realizado por la empresa. El resultado ha sido aproximadamente de 15. Se considera que el PER debería mantenerse relativamente constante, por lo que, con los resultados y el BPA ya proyectado en PyG, podemos despejar el precio de la acción de la fórmula (3):

$$\text{Cotización} = PER \times BPA \quad (4)$$

Al dividir el PER de 15 entre los BPA proyectados para 2014. Al realizar la operación obtenemos los resultados de la Tabla 5.4.13 para los dos escenarios.

Escenario	BPA	PER	Valoración
Normal	0.3997	15	5,992
Pesimista	0.3380	15	5,067

Tabla 5.4.13: Valoración de Prosegur por el método de PER

Fuente: Elaboración Propia

Con esto ya se ha obtenido la valoración para los dos escenarios, que se tendrá en cuenta a la hora de elaborar la conclusión y la recomendación de operativa bursátil.

5.4.3.b) Valoración por descuento de flujos

La valoración de flujos es el método más extendido en la valoración de empresas, en prácticamente todos los sectores de actividad, y se ajusta adecuadamente para el caso de Prosegur.

Existen muchos métodos distintos de descuento de diversos flujos, y hay una literatura muy extensa sobre el tema¹. Este estudio utilizará el método de descuento de flujos de caja libres o *Free Cash Flow*.

Free Cash Flows

En primer lugar, la valoración por método de descuento de flujos, consiste en la actualización (es decir, convertir en valor actual) de la previsión futura de los flujos (ya sean de caja, dividendos, rendimientos, intereses, beneficios, etc.) a una tasa de descuento, para un período determinado. La fórmula para descontar dichos fondos es la siguiente:

$$V = \frac{CF_1}{1+k} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{CF_n + V_n}{(1+k)^n} \quad (5)$$

donde:

- V es el valor actual del activo estudiado (en este caso, una empresa).
- CF_i es el valor de cada flujo de caja del año i .
- K es la tasa de descuento aplicada.
- V_n es el valor residual de la empresa en el último año proyectado.

El *Free Cash Flow* (FCF) es igual al hipotético *cash flow* disponible para las acciones que habría tenido la empresa si no tuviera deuda en su pasivo. Por consiguiente, para calcular el FCF a partir del beneficio, hemos de realizar la siguiente operación

$$FCF = NOPAT + D\&A - CAPEX + \Delta WC, \quad (6)$$

donde:

- $NOPAT$ es el *Net Operating Profit After Taxes* o beneficio neto operativo después de impuestos, que consiste en el resultado de explotación (EBIT) tras aplicarle el tipo impositivo (30% en este caso).
- $D\&A$ Deterioro y amortización.
- $CAPEX$ *Capital Expenditure* o inversión en activos productivos.
- ΔWC Variación del capital circulante o *Working Capital*.

Al realizar estas operaciones con las proyecciones que se han calculado se obtienen los resultados de la Tabla 5.4.14.

(millones €)	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

¹ Caben señalar, entre otros, (Fernandez, 1999) y (de la Torre, y otros, 2014)

EBIT	415	515	621	733	782	820
Tipo Impositivo	0	0	0	0	0	0
NOPAT	274	340	410	484	516	541
D&A	94	104	114	125	137	149
CAPEX	-127	-143	-157	-172	-184	-194
Necesidades de WC	-115	-54	-52	-50	-43	-35
FCF	126	246	314	387	426	461
Descontado	126	224	259	290	290	285

Tabla 5.4.14: Previsiones de FCF de Prosegur (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

Terminal Value

Una vez calculados los FCF es necesario determinar el valor terminal o residual de la empresa, conocido como *Terminal Value* o TV.

Para realizar esto se ha utilizado un método sencillo de multiplicador por su amplia utilización en el mundo profesional, pragmatismo y verosimilitud, frente a otros modelos también utilizados, como el de crecimiento constante o flujos constantes.

En primer lugar se calcula como si de un año más se tratase, el FCF, utilizando la fórmula (6), para la cual se tiene en cuenta lo siguiente:

- Se estima como si se tratase del año 2019, pero sin utilizar las proyecciones de balance realizadas, sino que se realizan de forma que se obtiene un valor residual, de los valores medios de la compañía con un enfoque ligeramente pesimista.
- Se estima una g (Crecimiento constante de la empresa) del 4%, siendo inferior a la media histórica de la empresa (en torno al 7%), por lo que se calculan los ingresos de Prosegur en 2019 si desde 2013 creciese a un ritmo constante del 4%.
- Se utiliza un margen EBIT histórico, con los datos desde 2004, que al utilizar un promedio, se obtiene un valor de 8.6%.
- El tipo impositivo es el previsto en las hipótesis.
- El cambio en el WC se realiza proyectando para cinco años más a parámetros constantes ($g = 4\%$ y $\frac{WC}{Ingresos} = 10.3\%$ al ser la media histórica), que se refleja en la Tabla 5.4.15.

(millones €)	TV	2020e	2021e	2022e	2023e	2024e
Ingresos	4.676	4.863	5.057	5.259	5.470	5.689
%WC	10%	10%	10%	10%	10%	10%
WC	480	499	519	540	561	584
Necesidades WC	0	-19	-20	-21	-22	-22

Tabla 5.4.15: WC on perpetuity de Prosegur

Fuente: Elaboración Propia

Se obtiene el promedio de la variación del WC y se calcula el FCF.

Para obtener el TV se utiliza la siguiente fórmula:

$$TV = FCF_{TV} \times \frac{1 + g}{WACC - g} \quad (7)$$

El resumen de todos los datos se presenta en la Tabla 5.4.16.

Ventas TV	4.676
Margen EBIT	9%
EBIT	402
Tipo Impositivo	-34%
NOPAT	265
Amortización=CAPEX	0
WC	-21
FCF	244
TV	4.171
TV Multiplier	17,07

Tabla 5.4.16: TV de Prosegur

Fuente: Elaboración Propia

El *TV Multiplier* es la relación entre el TV y el FCF calculado. Este ratio debe ser un valor similar al PER, pues si se obtuviese un valor demasiado alto, el cálculo sería excesivamente optimista, y si fuese muy reducido, excesivamente pesimista. Dado que el valor obtenido es de 16.59 es un valor cercano a la media histórica del PER de la empresa, se considera un valor correcto.

WACC (Weighted Average Cost of Capital)

Para poder descontar los flujos y hallar el valor actual de los flujos de la empresa es necesario calcular la tasa de descuento, y para ello se utilizará la tasa del WACC o *Weighted Average Cost of Capital* (Media ponderada del coste de capital), que se calcula atendiendo a la siguiente fórmula:

$$WACC = Kd \times \frac{ND}{EV} + Ke \times \left(1 - \frac{ND}{EV}\right), \quad (8)$$

$$Kd = \text{Coste medio deuda} \times (1 - \text{Tipo impositivo}), \quad (9)$$

$$CAPM = Rf + \beta \times \text{Risk Premium}, \quad (10)$$

donde:

- Kd es el coste asociado a la deuda calculado en la fórmula.
- ND es la deuda neta (*Deuda – Efectivo*).
- EV es el *Enterprise Value* (*Capitalización – ND*).
- Ke es el coste asociado a los accionistas, y se calcula mediante el método CAPM¹ en la fórmula.
- Rf es el rendimiento “libre de riesgo”, estimado a través del bono a 10 años del país.

¹ Para más información sobre CAPM se recomienda la lectura de (de la Torre, y otros, 2014)

- *Risk Premium* es el interés que se pide a un activo al asumir más riesgo que la inversión libre de riesgo.
- β es la covarianza entre la volatilidad del índice de referencia y el activo en cuestión.

El coste medio de la deuda es del 3.6% tal como viene reflejado en la memoria de la empresa, y al quitarle el tipo impositivo del 34% obtenemos un Kd de 2.38%.

En cuanto al CAPM, se hace un desglose por áreas geográficas, de modo que se obtienen los pesos por facturación de cada país y sus intereses libres de riesgo a través de los bonos a 10 años, que se recoge en la Tabla 5.4.17.

	Interés Bonos	Peso Relativo
Brasil	12,0%	48%
Argentina	9,6%	32%
Colombia	6,7%	6%
Chile	4,5%	6%
Méjico	5,8%	1%
Perú	5,2%	7%
Latam	9,9%	61%
España	4,0%	62%
Portugal	3,7%	10%
Francia	1,5%	16%
Alemania	1,1%	11%
Europa	3,2%	38%
Asia-Pacif	3,5%	1%

Tabla 5.4.17: Intereses de los bonos a 10 años y pesos relativos de cada país

Fuente: (Investing), Elaboración Propia

Para simplificar los cálculos, y dada la baja relevancia, demostrada en múltiples estudios financieros, de la β , se utilizará 1 como valor de ésta en todos los cálculos, por lo que el CAPM de cada región será el *Risk Free* más el *Risk Premium*. Se recomienda utilizar un *Risk Premium* del 5% para productos de renta variable, de este modo se plasma esta información la Tabla 5.4.18.

	Peso	Risk Free	Prima	CAPM relat.
Europa	37,84%	3,24%	5,00%	3,12%
Latam	61,09%	9,90%	5,00%	9,10%
Asia-Pacífico	1,07%	3,47%	5,00%	0,09%

Tabla 5.4.18: Cálculo del CAPM de Prosegur

Fuente: Elaboración Propia

Al agregar los valores, se obtiene un CAPM de 12.31%.

Teniendo ya el Kd y el Ke , se estiman los valores representativos de ambos y se obtiene el WACC.

El valor relativo de la deuda es del 22.32%, lo que coloca el valor de mercado del patrimonio neto con un 77.68% de la representatividad.

Aplicando ya con todas las variables calculadas, la fórmula (8) se obtiene un WACC de 10.09%.

Actualizando entonces todos los valores de los FCF y el TV a la tasa constante del WACC, se obtiene el siguiente valor actual de los flujos de la empresa:

4,054 millones de €

De los cuales, el TV representa el 64% del valor.

Valoración

Teniendo ya todos los valores calculados, se valora la empresa restándole al *EV* calculado de 4.054 millones de € aproximadamente, la *ND* de la empresa en 2013, que asciende a 762 millones de €, obteniendo un valor de las acciones total (o *Equity Value*) de:

3.286 millones de €

La empresa tiene todas sus acciones cotizando en el mercado de valores, lo que quiere decir que el número de acciones admitidas a cotización (o *Shares Outstanding*) es de 617 millones.

Con hacer la división de ambas magnitudes se obtiene el valor estimado de la acción de la empresa:

$$\text{Precio por Acción} = \frac{\text{Equity Value}}{\text{Shares Outstanding}} \quad (11)$$

teniendo en cuenta los dos escenarios, se obtienen dos valores:

- Escenario Normal: 5.32 €/Acción.
- Escenario Pesimista: 4.97 €/Acción.

5.5 Conclusión

La recomendación es la sobreponderación de esta empresa para la cartera. Prosegur representa un valor sólido con un potencial de crecimiento adecuado; una empresa con una estructura económico-financiera estable y conservadora, con un nivel de deuda y coste de la misma debidamente controlado. Se resume la información en la Tabla 5.5.1.

Precio Objetivo	5.32€	Precio Actual	5.00€
Escenario Adverso	4.97€	Fecha	13.08.2014
Potencial de crecimiento		6%	
Recomendación		Sobreponderar / Compra Moderada	

Tabla 5.5.1: Resumen resultado fundamental de Prosegur

Fuente: Elaboración Propia

El escenario económico plantea buenas oportunidades en Asia-Pacífico, Alemania y Latam, con una expansión del crecimiento orgánico e inorgánico favorable, pero con la principal amenaza del tipo de cambio de la región de Latam.

La previsión es que los márgenes mejoren a consecuencia de las políticas de eficiencia de carteras llevadas a cabo en España y Portugal, y que pueden extenderse a Latam, y sobre todo, por el incremento de la actividad de LVGE, que ofrece unos márgenes más elevados. La contribución del mercado de tecnología y alarmas también influirá en este aumento del margen.

Latam seguirá siendo el principal mercado para Prosegur, y Asia-Pacífico crecerá a mayor ritmo dado que es un mercado aún no explotado en su totalidad por Prosegur, y la política de adquisiciones genera un crecimiento inorgánico muy elevado.

El sector de la seguridad privada está creciendo de manera significativa como consecuencia del desarrollo de los países, lo que significa que en las economías latinoamericanas y en las asiáticas crece de forma más acelerada, acentuado además por la desconfianza existente en la eficacia de los sistemas de seguridad público, bien sea por corrupción o por desbordamiento de los mismos.

Prosegur lleva años entregando un dividendo sin interrupción, con un ratio de Pay-out alrededor del 40%, manteniéndose o incrementándose en los escenarios de crisis, y que a día de hoy ofrece una rentabilidad por dividendo del 2%.

La valoración está realizada de forma conservadora y prudente, utilizando datos conservadores ($g = 4\%$, por debajo de la media histórica, prima de riesgo del 5% con $\beta = 1$, crecimiento de ventas decrecientes a pesar de la teórica recuperación económica según la previsión del FMI, etc.) y se considera que el mercado está descontando un escenario pesimista, que con los cálculos realizados, descuentan un PER de 13 para el resultado de 2014 que se ha estimado, frente al 14 que resultaría con la valoración resultante del DCF. Ambos son valores sensiblemente inferiores a la media histórica de la empresa, por lo que a pesar de que el valor objetivo es sólo un 6% superior al actual, se considera que la empresa tiene buen potencial de crecimiento.

Por todos estos factores se considera que la empresa está infravalorada, ya que el mercado descuenta un escenario muy negativo en comparación con las estimaciones realizadas en este estudio, y por tanto se presenta como una buena opción de inversión.

6. Análisis Técnico

6.1 Introducción

En este capítulo se va a abordar el activo PSG desde el punto de vista del análisis técnico. Para ello, en primer lugar, se definirá este tipo de análisis.

El análisis técnico es aquel análisis en el que se estudian los movimientos del mercado, generalmente a través de gráficos, con el propósito de pronosticar las futuras tendencias de los precios. La expresión “movimientos del mercado” incluye las tres principales variantes de información que se estudian, el precio, el volumen y el interés abierto (este último sólo en opciones y futuros). Dado que la mayoría de analistas incluyen el volumen como parte indispensable del análisis, nos referimos a “movimientos del mercado” y no a “movimientos de precio” como generalmente se suele referir cuando se habla de análisis técnico.

6.1.1 Objetivo

Mediante el análisis técnico se tratará de orientar la tendencia del activo PSG en el medio plazo (de 4 a 6 meses), para dar finalmente recomendaciones de compra o venta. Para conseguir este objetivo, se utilizarán distintas herramientas e indicadores técnicos que servirán para tratar de predecir la tendencia.

Debido al horizonte temporal, los datos se mostrarán en gráficos de cierre diario y semanal, utilizando dos escalas temporales para la comprobación bidimensional, y no caer errores típicos de dobles partes de tendencia y ciclos.

El estudio se hará sobre gráficos de velas japonesas por la claridad visual que estas ofrecen, frente a otros tipos de gráficos como el continuo o el de líneas.

En primer lugar se tratará de observar la tendencia principal a grandes rasgos, y trazar los primeros canales de tendencia. Posteriormente, se tratará de analizar los principales patrones de cambio o mantenimiento, y después se hará un análisis de medias móviles.

Finalmente se aplicarán distintos indicadores y estudio de figuras de velas japonesas, y teniendo todo en cuenta, se dará una recomendación si se ha podido predecir la tendencia futura en el horizonte temporal planteado.

Todos los estudios se hacen utilizando datos a cierre diario y no a tiempo real. La herramienta gráfica utilizada es ProReal Time, un motor gráfico del que se utiliza la versión gratuita.

Los cálculos y el estudio se han realizado en el mes de Agosto.

6.1.2 Teoría de Dow

El análisis técnico se basa originalmente en la Teoría de Dow.

Charles Dow y Edward Jones fundaron Dow Jones & Company en 1882. La mayoría de los analistas técnicos coinciden en que el origen de este análisis se encuentra en las teorías propuestas por Edward Jones.

En resumen, la teoría de Dow tiene seis principios básicos:

- *Las medias lo descuentan todo:* La suma y tendencia de las transacciones de la Bolsa representan la suma de todo el conocimiento del pasado de Wall Street, el inmediato y el remoto, aplicado al descuento del futuro.
- *El mercado tiene tres tendencias:* Una tendencia es una sucesión de picos y valles. La tendencia alcista es aquella en la que los picos y los valles son sucesivamente mayores a los anteriores. El caso contrario es una tendencia bajista, en la que el nuevo valle es menor al valle anterior, y la recuperación no alcanza el pico anterior. En caso de que los valles y los picos sean similares a lo largo del tiempo se conoce como tendencia lateral. A su vez, dentro de una tendencia, se encuentran tendencias de menor importancia, por lo que Dow afirmaba la existencia de tres partes en las tendencias, la principal, la secundaria y la menor.
- *Las tendencias principales tienen tres fases:* Se separan en acumulación, participación y distribución. En la acumulación, se percibe un cambio de tendencia por parte de los inversores mejor preparados, por lo que comienzan a tomar posiciones en los valles más bajos de los mercados bajistas o en los picos de los alcistas. Siguiendo las tendencias, el grueso de los inversores les sigue en la etapa de la participación. En el momento en el que el mercado va a cambiar de nuevo, los mismos inversores que entraron en el mercado en la fase de acumulación, se dedican ahora a distribuir, salir de sus posiciones y abandonar el mercado.
- *Las medias deben confirmarse entre ellas:* En este principio se busca que unas medias, o herramientas técnicas, se deben confirmar entre ellas y no ocurrir de manera aislada. Con esto no se quiere decir que deban ser simultáneas, pero sí que cuanto menor sea el intervalo entre su confirmación, más fuerza recoge la información que proporciona. Si por otro lado, las medias divergen, se considera que la tendencia se mantiene.
- *El volumen debe confirmar la tendencia:* El volumen debe reflejar la fuerza de las partes que actúan en un mercado, la compra y la venta. Si se percibe que una

tendencia pierde volumen, es porque probablemente se están acabando los compradores, o los vendedores, y la tendencia puede cambiar pronto. Si por el contrario se percibe una señal de cambio de tendencia pero sin que conlleve un fuerte volumen, es posible que la señal sea falsa.

- *Se presume que una tendencia está en vigor hasta que da señales definitivas de que ha retrocedido:* Este es probablemente el principio más importante, pues es en el que se basa la estrategia de inversión. Mientras una tendencia está vigente, hay que invertir acorde a ella. La tarea más importante y complicada para un inversor que se basa en el análisis técnico es ser capaz de distinguir entre un cambio de tendencia y una corrección normal de una tendencia.

6.2 Análisis de la tendencia actual, soportes y resistencias

6.2.1 Tendencia

En el Gráfico 6.2.1 se observa la evolución del precio y del volumen de PSG en gráficos de velas de 200 períodos, días en el superior y semanas en el inferior, lo que muestra un espectro temporal de un año y medio y cuatro respectivamente de manera aproximada.



Gráfico 6.2.1: Tendencia y canal de PSG en días y semanas

Fuente: (ProRealTime), Elaboración propia

Se percibe una tendencia principal alcista que se mantiene desde agosto de 2011, en la que se han sucedido cinco valles consecutivamente superiores, y cinco picos sucesivamente superiores. En estos momentos, la cotización se encuentra en el centro del canal de tendencia trazado.

Atendiendo ahora al volumen, se aprecia un aumento de este tras el periodo de bajo volumen de aproximadamente todo el año 2012. Este incremento del volumen ha ocurrido sin excepciones dentro del canal de tendencia, sin romperlo en los picos de

volumen observados en noviembre de 2013 ni en enero 2014. Por el contrario, esto refuerza la tendencia alcista.

Considerando esto, se concluye que la tendencia principal actual es alcista, y que sigue un canal de tendencia definido desde agosto de 2011.

La tendencia es la parte más importante del análisis, y hay que tratar de no moverse en contra de ella a menos que sea para aprovechar correcciones o existan muestras de cambio de tendencia.

Una estrategia básica consistiría en tomar posiciones largas (compra) cuando el precio se sitúe en el límite inferior del canal, y posiciones cortas (venta) cuando el precio se sitúe en el límite superior del canal. Situándose en el punto central, es arriesgado tomar posiciones en alguna dirección atendiendo solo a este dato. Si bien en principio el precio debería caer hasta el límite inferior del canal, es posible que la confianza del mercado haga un nuevo rebote hasta el techo del canal.

Dada la marcada dificultad de predecir el mercado, se recomienda actuar en función del movimiento del mismo, es decir, tomar posiciones en función de los movimientos y las zonas en las que se sitúe, y no tomar posiciones asumiendo directamente el movimiento futuro de la cotización.

6.2.2 Soportes y resistencias

En el Gráfico 6.2.2 se observa que las zonas de 5.00 y 5.50 son zonas de soporte y resistencia a tener en cuenta.

En primer lugar, el soporte en 5.00 fue una resistencia a inicios de 2014, y con su ruptura en junio, se ha convertido en un punto de soporte como se observa en el gráfico diario en dos ocasiones. Además, se trata de un número redondo, que tienden a ser zonas importantes para los inversores. En este momento la cotización se encuentra en la zona del soporte, por lo que la caída desde el límite superior del canal hacia el límite inferior se ha visto frenada.

Por su parte, la zona de 5.50 es una resistencia, es el máximo que ha marcado la cotización en el período estudiado, cuando la cotización alcanzó el límite superior de su canal. Se trata también de un número redondo.

Existen diversas teorías sobre operación en zonas de soporte o resistencia. Las estrategias más agresivas consisten en actuar en la dirección del mercado en el punto crítico (en un soporte, posicionarse en largo, y en una resistencia en corto), mientras que las más cautelosas consisten en esperar un movimiento de mercado. En este caso, al encontrarse en un punto de soporte, conviene esperar la reacción del mercado. Cuando se forma una vela con un cuerpo amplio y presentando una subida del volumen, se considera una confirmación. Si dicha vela es alcista, y cierra por encima del soporte, se da confianza en el mismo y se pueden tomar posiciones largas, mientras que si la vela es bajista y cierra por debajo del mismo, se considera roto el soporte y se toman posiciones cortas. Las roturas bajistas suelen ser más volátiles que las alcistas por lo que se pueden poner posiciones

importantes en caso de dicha confirmación, que, además, iría en concordancia con el canal de tendencia, dirigiendo el precio hacia la zona inferior del canal.



Gráfico 6.2.2: Principal soporte y resistencia de PSG

Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia

Teniendo esta información en cuenta, se recomendaría la prudencia y la paciencia a la hora de tomar posiciones en zonas de soporte. A medida que se utilicen más herramientas, se tendrá una visión más clara de las acciones que hay que realizar en función de los movimientos del mercado.

6.3 Fibonacci

Leonardo Fibonacci enunció en el siglo XIII una sucesión que se ha utilizado ampliamente en el mundo de las inversiones, en especial en la teoría de Ondas de Elliott¹. La sucesión es 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, etc., es decir, la suma de dos números consecutivos cualesquiera es el siguiente número de la secuencia. Esta sucesión, entre otras características, presenta que la división entre un número y el siguiente se acerca a 0.618 después de los cuatro primeros números, es decir: 1, 0.5, 0.67, 0.6, 0.625, 0.615, 0.619, etc.

Los números 1, 0.5 y 0.618 son importantes porque a menudo los retrocesos o correcciones se sitúan en estos valores en términos porcentuales, es decir, tras un movimiento alcista, es frecuente que exista una corrección, y en función de la intensidad de la misma, tiende a acercarse al 100% de la subida, al 61.8%, al 50%, al 38.2% (resultado de restar a 100, 61.8) y al 23.6% (resultado de restar a 61.8, 38.2).

¹ Para más información sobre la teoría de ondas de Elliott, se recomienda la lectura de (Elliott, 1938)

De este modo, se emplean los retrocesos de Fibonacci para prever niveles de soporte o resistencia tras un movimiento, cuando se prevé o se ha iniciado una corrección. Dado que PSG ha alcanzado el límite superior del canal y está haciendo una corrección en estos momentos, se proyectan dichos retrocesos sobre el mínimo y el máximo obtenidos al tocar ambos extremos del canal, obteniendo el Gráfico 6.3.1.



Gráfico 6.3.1: Retrosos de Fibonacci de PSG

Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia

Se observa como el retroceso ha caído hasta el nivel del 50%, es decir, la mitad de la ganancia que se obtuvo en la fase alcista de la onda, y desde donde ha rebotado de nuevo hacia arriba hasta tocar el valor del 23.6% sin superarlo, haciendo de un nuevo techo o resistencia. Cabría esperar entonces que ocurriese como se comentaba anteriormente, una caída de la cotización hacia el punto inferior del canal, confirmándose la tendencia como se ha explicado.

El escenario alternativo es la ruptura del nivel de 23.6% para hacer un nuevo tope en la resistencia principal, o romperá en busca del techo del canal para volver a caer.

Los niveles de Fibonacci son zonas a tener en cuenta a la hora de tomar posiciones, pese a no tener la importancia de un soporte como el que se ha comentado que hay en la zona de 5.00, en muchas ocasiones los retrocesos de Fibonacci hacen función de imán del mercado, atrayendo y repeliendo la cotización de una zona a otra.

En general se considera que el nivel de 23.6% será una resistencia y que el precio de PSG caerá en dirección al límite inferior del canal.

6.4 Medias móviles

La media móvil es una herramienta ampliamente utilizada en el análisis técnico para identificar tendencias del mercado. Consiste en una suavización del precio de un activo, a

través del cálculo de la media de los últimos X valores, que pueden ser bien el máximo, mínimo, apertura o cierre de una sesión o vela. Existen diversos tipos de medias móviles, pero las más utilizadas, y las que se utilizan en este estudio, son la Simple y la Exponencial:

- **Media Móvil Simple:** Consiste en la media de los X últimos valores considerados, sea cierre, apertura, máximo o mínimo, donde cada valor tiene el mismo peso a la hora del cálculo de la media. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$SMA = \frac{\sum_{t=1}^n X_t}{n}, \quad (12)$$

donde:

- SMA es la Media Móvil Simple (*Simple Moving Average*).
- X es el precio que se toma como referencia (apertura, cierre, máx., min.).
- t es el momento que se estudia, de modo que se comienza en $t = 1$, es decir, el presente, y se va retrocediendo los n periodos.
- n es el número de periodos que se incluyen en el cálculo.
- **Media Móvil Exponencial:** Es igual que la media móvil, excepto porque los valores más recientes tienen un mayor peso que los antiguos, de modo que la media es más rápida, o menos suavizada, que una SMA . Además, en lugar de utilizar N valores, se utilizan todos los históricos del activo analizado. La fórmula del cálculo es la siguiente:

$$EMA_i = \alpha \times X_i + (1 - \alpha) \times EMA_{i-1}, \quad \alpha = \frac{2}{N - 1}, \quad (13)$$

donde:

EMA es la Media Móvil Exponencial (*Exponential Moving Average*).

- α es la relevancia que se le da a los datos más recientes.
- N es el número que se toma para calcular α , de modo que cuanto mayor, más pequeño es el α .

Para este estudio se han utilizado dos Medias Móviles, una rápida ($EMA N = 20$) y una lenta ($SMA n = 40$), de modo que se pueda observar la tendencia principal a modo de confirmación en la lenta, y se detecten momentos de entrada y salida cuando la rápida corta a la lenta.

La representación de estos cálculos se coloca sobre el espacio de los precios de cotización de Prosegur en velas japonesas. Se puede observar en el Gráfico 6.4.1.



Gráfico 6.4.1: Medias móviles en PSG diario

Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia

La SMA (azul) del Gráfico 6.4.1 muestra la tendencia de manera suavizada y con un retraso temporal (*lag*) frente al precio de la acción. Se ve la oscilación del precio, y cómo ha alcanzado un máximo poco después de que el precio tocara el extremo superior del canal. Desde ese punto la SMA40 es bajista, y el máximo ha coincidido, como suele ocurrir, con el cruce de arriba hacia abajo del precio de la acción con la SMA40, del mismo modo que suele ocurrir en los cambios de dirección de bajista a alcista (como se observa en el gráfico cuando se produce el mínimo en el canal en la última oscilación).

Por otra parte, en el Gráfico 6.4.1 la EMA20 (roja) presenta un movimiento más rápido, siguiendo de cerca al precio de la acción. Los cruces de EMA20 a SMA40 son señales bastante fiables de cambio de tendencia (secundaria, pues la primaria permanece dentro del canal, pero esto sirve para ver las oscilaciones dentro del mismo).

Se observa que la diferencia entre ambas medias (*gap*) es amplia en estos momentos, a pesar de que la EMA20 se ha ralentizado en su caída a raíz del soporte de la zona de los 5€.

En caso de que el rebote alcista ocurriera, el cruce de medias sería bastante tardío, dado que la señal de compra sería ya cercana a la resistencia de la zona 5.50 o la del límite superior del canal. En caso de que el *gap* se reduzca, se recomienda de nuevo la prudencia y la expectación, a la espera de oportunidades más claras de entrada o salida.

En caso contrario, si el *gap* se hace más grande, sería una confirmación más de que la tendencia secundaria es bajista en dirección al extremo inferior del canal, por lo que se podrían tomar posiciones cortas moderadas.

6.5 Osciladores

Un oscilador es un indicador en forma de franja horizontal que representa variables matemáticas del precio de un activo. Generalmente se mueven lateralmente junto con los movimientos de los precios, y los picos del oscilador suelen coincidir con los del precio, y del mismo modo con los valles.

Generalmente sirven para saber si un mercado está sobrecomprado o sobrevendido.

Su utilización debe estar supeditada al análisis de la tendencia. Los osciladores funcionan muy bien en situaciones de tendencia lateral, en los que los análisis de la tendencia no funcionan muy bien. Sin embargo, en situaciones en las que la tendencia es clara, pueden inducir a error, siendo fiables en unas situaciones, y poco fiables en otras. Por ejemplo, al inicio de una nueva tendencia, los osciladores tienden a mostrar que el precio está sobrecomprado cuando es una nueva tendencia alcista, o sobrevendido si es bajista, por lo que dan señales de salida en mercados incipientes, lo cual puede conducir a error. Por otra parte, cuando una tendencia se acerca a su fin, los osciladores suelen ofrecer información muy fiable, que aún no se ha visto en otros indicadores de tendencia.

También se utilizan muy a menudo en el corto plazo, dando señales de mercados sobrecomprados o sobrevendidos en situaciones en las que ha habido una alta volatilidad en un corto periodo de tiempo y en una misma dirección, tras la cual debería haber alguna corrección.

Para este estudio se van a utilizar dos de los osciladores más famosos y utilizados en el ámbito profesional.

6.5.1 Convergencia/Divergencia de Medias Móviles (MACD)

El oscilador *MACD* (por sus siglas en inglés, *Moving Average Convergence/Divergence*) fue desarrollado por Gerald Appel.

Es un indicador muy sencillo y ampliamente utilizado en el terreno profesional. Su construcción consta de tres partes:

- *MACD*: es la línea que muestra la diferencia entre dos EMAs, normalmente de 12 y 26 periodos, es decir, se calcula atendiendo a la siguiente fórmula:

$$MACD = EMA_{12} - EMA_{26}. \quad (14)$$

- *Señal*: la línea señal es la línea lenta, se calcula como una EMA9 de MACD:

$$Señal = EMA_{9,MACD}. \quad (15)$$

- *Histograma*: Es la diferencia entre MACD y Señal:

$$Histograma = MACD - Señal. \quad (16)$$

Estos tres valores se representan en una gráfica horizontal junto con el precio.

Generalmente, el cruce de abajo a arriba de *MACD* a *Señal* es una señal de compra y viceversa, cuando la separación entre ambos es muy elevada, se considera que el mercado está sobrecomprado (si la diferencia es positiva) o sobrevendido (si es negativa).

La principal utilidad del *MACD* es la divergencia frente al precio. Cuando el precio va marcando picos superiores al pico anterior, pero *MACD* hace picos que no superan el pico anterior, muestra una señal de debilitación de la tendencia, y viceversa.

Estas divergencias no se ven reflejadas en otros indicadores, como pueden ser las medias móviles o los canales de tendencia, por lo que utilizar este sistema a modo de detectar finales de tendencia es muy interesante.

Por otra parte, no se debe interpretar como señal de venta (o compra), sino como una advertencia para permanecer atentos a la evolución de la cotización, y prepararse para salir de las posiciones si la tendencia se revierte, o entrar en la dirección contraria en cuanto cambie.

6.5.2 Índice de Fuerza Relativa (RSI)

El RSI (por sus siglas en inglés, *Relative Strength Index*) es un oscilador elaborado por J. Welles Wilder Jr.

Este oscilador muestra la fuerza relativa de los cierres alcistas frente los bajistas de manera individual, y luego se representa en una escala de 0 a 100, donde los valores por encima de 70 se consideran sobrecomprados y los valores por debajo de 30 sobrevendidos.

Para realizar el cálculo se realizan los siguientes pasos:

Paso 1

Se calcula para cada día un cambio al alza U o a la baja D en valor absoluto de modo que:

$$\begin{array}{l} \text{Alcista} \quad U = \text{Cierre}_n - \text{Cierre}_{n-1}, \\ \quad \quad \quad D = 0, \\ \text{Bajista} \quad U = 0, \\ \quad \quad \quad D = \text{Cierre}_{n-1} - \text{Cierre}_n. \end{array} \quad (17)$$

Paso 2

Se calcula la fuerza relativa RS :

$$RS = \frac{EMA_{N,U}}{EMA_{N,D}}. \quad (18)$$

Paso 3

Se transforma en índice:

$$RSI = 100 - 100 \times \frac{1}{1 - RS}. \quad (19)$$

Paso 4

Una vez se ha calculado el *RSI*, se representa en una gráfica horizontal junto a la cotización, y normalmente se marcan las zonas de 30 y 70.

Las principales señales que muestra este oscilador son momentos en los que el mercado está sobrecomprado o sobrevendido, por lo que necesita una rectificación, ya sea de mantenimiento lateral o de dirección contraria.

Cuando el *RSI* se sitúa por encima de 80 o debajo de 20 se consideran momentos de venta y compra respectivamente.

Si el *RSI* presenta picos por encima de la zona de 70 que no superan el pico anterior, y acaban bajando por debajo del último valle se considera una señal fuerte de venta, y del mismo modo, si el *RSI* hace valles por debajo de la zona de 30 que no superan el valle anterior, y acaban traspasando el último pico, es una señal de compra.

El *RSI* se utiliza ampliamente debido a su sencillez de interpretación, y sirve en momentos de alta volatilidad para observar posibles correcciones. Además, si se sitúa alrededor de la zona central o línea de 50, se considera que el mercado funciona correctamente y no hay señales de un cambio de tendencia.

A continuación se muestra la representación de ambos osciladores en el gráfico de PSG y se interpretará la situación para terminar de completar el análisis técnico, al contrastar todas las herramientas técnicas empleadas.

6.5.3 Representación en PSG de MACD y RSI

En el Gráfico V.5, bajo el precio, se encuentra el primer oscilador, el *MACD*, donde la línea azul es *MACD* y la roja es *Señal*, y el histograma muestra las diferencias positivas o negativas en verde y rojo respectivamente.

A continuación se encuentra el *RSI*, con las líneas de 70 y 30 señaladas en azul, y el índice oscilando en la escala.

Se observa en los círculos rojos señalados cómo se produce un pico superior al anterior en el precio, pero en *MACD* se observa un pico inferior al anterior, lo cual es una señal, como se ha comentado, de fin de la tendencia alcista, secundaria en este caso, y posterior caída en dirección al final del canal.



Gráfico 6.5.1: Osciladores MACD y RSI en PSG diario
Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia

En el momento actual se observa una corrección alcista de la tendencia secundaria (dentro del canal), convendría esperar una nueva caída del precio, observar si rebasa el soporte de la zona 5.00 y fijarse si el *RSI* marca un valle igual o superior al anterior, reafirmando la tendencia, o si por el contrario marca un valle inferior, marcando el rebote del precio hacia la zona 5.50 o el extremo superior del canal.

Por su parte el *RSI* muestra un valor central cercano a la zona de 50, con lo que se considera que el mercado no está particularmente sobrecomprado o sobrevendido, por lo que no hay una fuerte presión de ninguna de las fuerzas del mercado y por tanto no se espera un rebote agresivo en ninguna dirección.

Considerando toda esta información se puede llegar a una conclusión sobre la operativa a seguir en un horizonte temporal inferior a un año, de 3 a 6 meses.

6.6 Conclusión

Valorando toda la información, la tendencia a largo plazo es alcista, por lo que se debería tratar de ir a favor de la tendencia principal. Dado que la cotización se encuentra en el centro del canal, la recomendación sería esperar a que el precio toque uno de los extremos de los canales, especialmente el inferior, y posicionarse en largo.

Se debe esperar a que el precio haga un movimiento u onda más, dentro de su tendencia secundaria. En caso de una subida de la cotización, permanecer alerta en la zona de resistencia de 5.50 y en la del límite superior del canal, tomando posiciones defensivas con limitaciones cercanas cubriendo un posible caso de cambio de dirección.

Si el precio continúa su desarrollo normal, debería ir en dirección bajista tras rebotar en la zona de 23.1% de Fibonacci, donde se podrían colocar posiciones cortas con objetivos en la zona de 5.00 en extensión hasta el límite inferior del canal.

Al alcanzar el precio el canal inferior, conviene esperar y observar la coyuntura del mercado y analizar si rompe en dirección bajista el canal, lo cual es poco probable dado que es una tendencia alcista importante y el mercado está en fase alcista tras la caída de la crisis.

Al verificar el soporte en el canal, tomar posiciones largas fuertes, buscando objetivos hasta el límite superior del canal, considerando la posibilidad de utilizar herramientas de cobertura de beneficios a mitad del mismo.

Por tanto, el principal escenario es bajista hacia el extremo inferior del canal, para tomar entonces posiciones largas y entrar al mercado con fuerza. La evolución de la cotización en este escenario es la mostrada en el Gráfico V.6.

En el escenario alternativo en que el precio rebota hacia la zona de resistencia o límite superior del canal, la evolución del precio es la que se observa en el Gráfico V.7.

No obstante, como se ha mencionado con anterioridad, en lugar de predecir el movimiento del mercado, es más útil saber actuar en función de este, de modo que al esperar las confirmaciones mencionadas en Fibonacci, Medias Móviles, MACD y RSI para cada escenario, tomar posiciones pequeñas y defensivas en la dirección de la tendencia secundaria, y esperar a entrar en largo para la tendencia principal.

Una vez entrado en largo en caso de tocar el límite inferior, colocar Stop Dinámico o *Trailing Stop* por debajo de la cotización una vez se confirme la continuación del canal, con vistas a dejar correr ganancias en el medio plazo hasta que alcance el límite superior del canal, lo cual es un horizonte temporal de 3 a 6 meses en función de la confianza del mercado.



Gráfico 6.6.1: Evolución de la cotización de PSG en el escenario 1
Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia



Gráfico 6.6.2: Evolución de la cotización de PSG en el escenario 2
Fuente: (ProRealTime), Elaboración Propia

7. Análisis Cuantitativo

7.1 Introducción

En este apartado se abordará el análisis del activo PSG mediante un modelo cuantitativo, el modelo matemático conocido como Modelo Browniano Geométrico, que se explicará en detalle en los siguientes apartados.

El objetivo en este caso será la predicción de la cotización del activo en un corto plazo, con un horizonte temporal inferior a una semana, para completar el análisis realizado hasta ahora, cubriendo tanto el largo, medio como el corto plazo.

El Modelo Browniano Geométrico se utilizará para aplicar un método tipo *Monte Carlo*, y para ello se requiere la explicación de ciertos procesos estocásticos que van a ser aplicados. En concreto, se explicará el proceso estocástico del movimiento Browniano, este movimiento representará la parte aleatoria del Modelo Browniano Geométrico. Dado que el Modelo Browniano Geométrico se basa en una ecuación diferencial de tipo Itô, su resolución pasa por el manejo de integrales estocásticas de tipo Itô, de modo que se abordará este tema también.

En primer lugar se explicará el proceso estocástico del movimiento Browniano o proceso de Wiener. A continuación se abordará el manejo de integrales estocásticas de tipo Itô y posteriormente la explicación del Modelo Browniano Geométrico.

Finalmente se aplicará dicho modelo al valor de Prosegur, utilizando datos de cierre diarios, y se analizarán los resultados, tratando, como en los apartados anteriores, de ofrecer una recomendación de operativa bursátil acorde con el horizonte temporal fijado.

7.2 El movimiento Browniano o proceso de Wiener

7.2.1 Definición

La forma para añadir aleatoriedad al Modelo Browniano Geométrico es a través del proceso estocástico del movimiento Browniano o proceso de Wiener.

Un proceso estocástico o función aleatoria describe la evolución temporal de una variable aleatoria. Este proceso toma valores continuos y depende de la variable *tiempo*, la cual también se considera continua. El Movimiento Browniano resulta adecuado para describir el comportamiento de variables económico-financieras, como es el caso de los precios de las acciones.

El Movimiento Browniano es un proceso estocástico de tipo *gaussiano*. Su introducción se realizó de forma intuitiva en 1827 por el botánico escocés Robert Brown quien lo utilizó para describir el movimiento aleatorio de las partículas de polen en el agua debido a la interacción molecular. A este fenómeno se le denominó *Movimiento Browniano*.

El Movimiento Browniano viene denotado por la siguiente expresión

$$\{B(t; \omega): t \geq 0, \omega \in \Omega\}, \quad (20)$$

y se define como aquel que cumple las siguientes propiedades:

- Comienza en el origen con probabilidad 1: $P[B(0) = 0] = 1$.
- Tiene incrementos estacionarios, $B(t + \Delta t) - B(t) \stackrel{d}{=} B(s + \Delta t) - B(s), \quad \forall s, t: 0 \leq s \leq t \in [0, +\infty[$.
- Tiene incrementos independientes, es decir, son variables aleatorias independientes las siguientes: $B(t_1) - B(t_0); B(t_2) - B(t_1); \dots; B(t_{n+1}) - B(t_n)$ donde $0 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_{n+1} \leq +\infty$.
- Tiene una distribución gaussiana de media 0 y varianza t : $B(t) \sim N(0, \sqrt{t})$.

El Gráfico 7.2.1 muestra una representación del Movimiento Browniano.

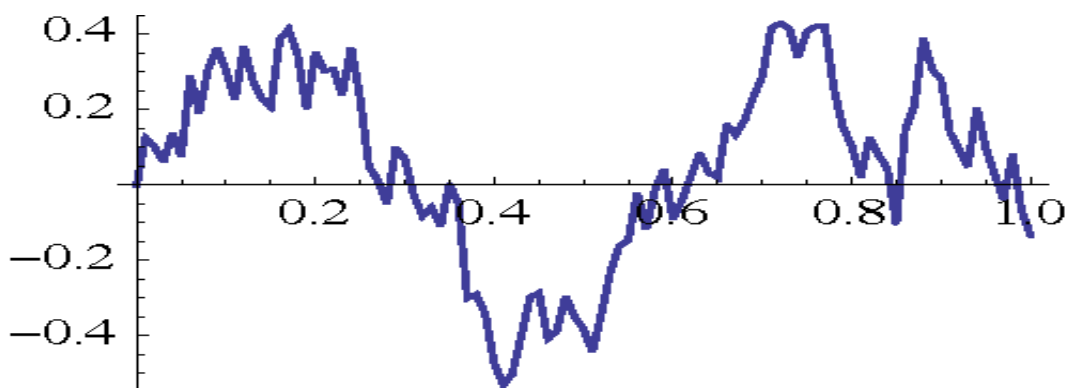


Gráfico 7.2.1: Simulación del Movimiento Browniano

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2 Características del movimiento Browniano

El Movimiento Browniano o proceso de Wiener tiene unas características particulares de las que se hace uno más adelante en el estudio. Si bien no se entrará en mucho detalle en las mismas, dado que el estudio se centrará en los puntos que más interesan a este proyecto, para más profundidad existe una amplia literatura sobre el tema¹.

Función Media: la función media del movimiento Browniano es idénticamente nula, tal y como se desprende de la cuarta condición del Movimiento Browniano tal y como se ha visto anteriormente. De este modo, la función sería la siguiente:

$$\mu_{S(t)} = 0, \quad \forall t \geq 0. \quad (21)$$

Función Covarianza: Mide el grado de relación lineal entre dos variables aleatorias que miden instantes temporales, sean dichas variables $B(s)$ y $B(t)$, cumpliéndose lo siguiente:

$$\text{Cov} [B(t), B(s)] = \min(s, t), \quad \forall s, t \geq 0. \quad (22)$$

$B(t)$ es $\frac{1}{2}$ – **autosemejante**, esta es una propiedad geométrica que se representa formalmente atendiendo a la siguiente ecuación:

$$B(T \cdot t) \stackrel{d}{=} \sqrt{T} \cdot B(t), \quad \forall t \geq 0, \quad \forall T \geq 0. \quad (23)$$

Las **trayectorias muestrales** de $B(t)$ son continuas, pero no son diferenciables en ningún punto. Se puede demostrar que $B(t)$ tiene trayectorias que no son de variación acotada, lo que significa que no son derivables (las trayectorias del Movimiento Browniano tienen puntos angulosos, es decir, con pico para todo instante t).

7.3 Lema de Itô

El matemático de origen japonés Kiyoshi Itô desarrolló una teoría para la diferenciación e integración de procesos estocásticos. El concepto principal de esta teoría es la integral de Itô, de la que se obtiene el Teorema de Itô. Se centra en la resolución exacta de una ecuación diferencial estocástica definida como sigue:

$$dX(t) = f(t, X(t))dt + g(t, X(t))dB(t). \quad (24)$$

Solución que se obtiene utilizando el Lema de Itô. El Lema de Itô es una versión estocástica de la regla de la cadena para procesos estocásticos $X(t)$.

Considérese la ecuación diferencial estocástica (24) con una condición X_0 , la cual se asume que es una variable aleatoria de segundo orden, es decir, tal que, su momento de segundo orden es finito: $E[(X_0)^2] < +\infty$. Sea $F = F(t, x)$ una función $F: [0, T] \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ de modo que las siguientes derivadas parciales son continuas:

¹ Se recomienda de lectura de (Øksendal, 2003)

$$\frac{\partial F(t, x)}{\partial t}, \frac{\partial F(t, x)}{\partial x}, \frac{\partial F(t, x)}{\partial t^2}, \frac{\partial F(t, x)}{\partial x^2}, \frac{\partial F(t, x)}{\partial t \partial x}, \quad 0 \leq t \leq T, x \in \mathbb{R}, \quad (25)$$

de modo que:

- Existe $k_1 > 0$ tal que:

$$E \left[|F(t_2, X(t_2)) - F(t_1, X(t_1))|^2 \right] \leq k_1 (|t_2 - t_1| + E[|X(t_2) - X(t_1)|^2]), \quad (26)$$

$$\forall t_1, t_2 \in [0, T]$$

- $F(0, X(0))$ es una variable aleatoria de segundo orden. Entonces F satisface una ecuación diferencial estocástica de tipo (24):

$$dF(t, X(t)) = \left(\frac{\partial F(t, x)}{\partial t} + f(t, X) \frac{\partial F(t, x)}{\partial x} + \frac{1}{2} g^2(t, X) \frac{\partial^2 F(t, x)}{\partial x^2} \right) dt \quad (27)$$

$$+ \left(g(t, X) \frac{\partial F(t, x)}{\partial x} \right) dB(t).$$

7.3.1 Lema de Itô

Hipótesis: $x(t)$ es un proceso estocástico que cumple una ecuación diferencial de Itô de la siguiente forma:

$$dx(t) = f(t, x(t))dt + g(t, x(t))dB(t), t \geq 0, \quad (28)$$

$$X(0) = x_0,$$

y $F(t, x)$ es una en la que las siguientes derivadas parciales existen y son continuas:

$$\frac{\partial F(t, x)}{\partial t} = F_1(t, x), \quad \frac{\partial F(t, x)}{\partial x} = F_2(t, x), \quad (29)$$

$$\frac{\partial^2 F(t, x)}{\partial x^2} = F_{22}(t, x).$$

Tesis: Entonces para $t > 0$ se cumple:

$$F(t, x(t)) - F(s, x_0) = \int_0^t \{F_1(r, x(r)) + f(r, x(r))F_2(r, x(r))\} dr$$

$$+ \int_0^t \frac{1}{2} (g(r, x(r)))^2 F_{22}(r, x(r)) dr \quad (30)$$

$$+ \int_0^t g(r, x(r)) F_2(r, x(r)) dB(r).$$

7.3.2 Integral de Itô

Consiste en la integración de un proceso estocástico con respecto a otro proceso estocástico, que en este caso se tratará del Movimiento Browniano.

Para ello, este apartado se centrará en la interpretación de la siguiente expresión:

$$\int_0^t X(s) dB(s). \quad (31)$$

Se dice por tanto que (31) es la integral de Itô del proceso estocástico $X(s)$ respecto del Movimiento Browniano. Las propiedades del proceso estocástico $X(s)$ se explicarán a continuación.

En primer lugar se realizará una interpretación de esta integral considerando el supuesto de que $X(s)$ y $B(s)$ fuesen funciones deterministas, en lugar de estocásticos como son en el modelo.

Se considera entonces que $f(s)$ y $g(s)$ son funciones suaves del tiempo s de modo que se obtiene la siguiente función:

$$\int_0^t g(s)df(s). \quad (32)$$

Cuando $f(s)$ atiende a una función diferenciable, se escribe $\frac{df(s)}{ds} = f'(s)$, o equivalentemente $df(s) = f'(s)ds$. Sustituyendo esto en la integral (32), se llega a:

$$\int_0^t g(s)df(s) = \int_0^t g(s)f'(s) ds, \quad (33)$$

quedando ésta definida como una integral estándar. Si $f(s)$ no fuese diferenciable, se puede utilizar la teoría determinista para definir la integral anterior. En efecto, cuando $f(s)$ no es demasiado irregular como función del argumento s , se puede probar que la integral está bien definida como el siguiente límite:

$$\int_0^t g(s)df(s) = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{n-1} g(s_i)(f(s_{i+1}) - f(s_i)). \quad (34)$$

Puesto que $f(s)$ es de variación acotada, $f(s_{i+1})$ está próximo a $f(s_i)$. A partir de esto es posible probar que el límite anterior existe siempre que $g(s)$ no varíe demasiado. Por supuesto, si la función $g(s)$ es extremadamente fluctuante en diferentes puntos en el tiempo, el límite puede ser divergente.

Se define la integral (31) de forma análoga mediante el siguiente límite:

$$\int_0^t X(s, \omega)dB(s, \omega) = \lim_{n \rightarrow \infty} X(s_i, \omega)(B(s_{i+1}, \omega) - B(s_i, \omega)), \quad \omega \in \Omega. \quad (35)$$

Nótese que se toma el límite para cada ω fijo en el espacio muestral Ω de la variable aleatoria $B(s)$. No obstante el límite para cada ω en general no existe (empieza en $\pm\infty$) para muchos procesos estocásticos $X(s)$. Para cada ω , la función $s \rightarrow B(s, \omega)$ es extremadamente volátil. El Movimiento Browniano es un proceso estocástico con trayectorias muestrales continuas, pero no diferenciables en ningún punto. Además, el Movimiento Browniano como función del tiempo no es de variación acotada para cada ω , tal y como se requiere para $f(s)$. Para compensar la irregularidad de las trayectorias del Movimiento Browniano, se tienen que exigir dos condiciones, que detallaremos después, en el proceso integrador $X(s)$. Bajo estas condiciones el límite existirá a pesar de la irregularidad de las trayectorias del Movimiento Browniano. La primera condición es que

se asume que $X(s)$ es independiente de los incrementos del Movimiento Browniano. La segunda condición guarda relación con la variación del integrando.

A partir de la tercera propiedad del Movimiento Browniano se sabe que la variación de un incremento del mismo, está dada por:

$$E[(B(s_{i+1}) - B(s_i))^2] = s_{i+1} - s_i. \quad (36)$$

Si $X(s_i)$ es independiente del incremento $B(s_{i+1}) - B(s_i)$, se obtiene:

$$\begin{aligned} E\left[\left(X(s_i)(B(s_{i+1}) - B(s_i))\right)^2\right] &= E[X^2(s_i)] E[(B(s_{i+1}) - B(s_i))^2], \\ &= E[X^2(s_i)](s_{i+1} - s_i), \end{aligned} \quad (37)$$

considerando el segundo momento de la variable aleatoria:

$$\sum_{i=1}^{n-1} X(s_i)(B(s_{i+1}) - B(s_i)), \quad (38)$$

y asumiendo que $X(s_i)$ es independiente de $B(s_{i+1}) - B(s_i)$ para cada $i = 1, \dots, n-1$, puede verse por la independendencia de los incrementos del Movimiento Browniano que:

$$E\left[\left(\sum_{i=1}^{n-1} X(s_i)(B(s_{i+1}) - B(s_i))\right)^2\right] = \sum_{i=1}^{n-1} E[X^2(s_i)](s_{i+1} - s_i). \quad (39)$$

La suma del miembro derecho es una aproximación de la integral $\int_0^t E[(x(s))]^2 ds$. Por tanto, si esta integral existe, se deduce:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} E\left[\left(\sum_{i=1}^{n-1} X(s_i)(B(s_{i+1}) - B(s_i))\right)^2\right] = \int_0^t E[X^2(s)] ds, \quad (40)$$

lo cual conduce a la conclusión de que la varianza de la suma en (38) converge a $\int_0^t E[(x(s))]^2 ds$. Asumiendo que esta integral existe, se demuestra:

$$E\left[\left(\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{n-1} X(s_i)(B(s_{i+1}) - B(s_i))\right)^2\right] = \int_0^t E[(x(s))]^2 ds. \quad (41)$$

Cabe subrayar que la integral que aparece en el lado derecho de la ecuación (41), en algunos casos, puede no existir. Existirá siempre que sea finita, es decir, siempre que el proceso estocástico $X(s)$ sea tal que su segundo momento puede ser integrado de 0 a t .

Por ejemplo, para el proceso $X(s) = s^{-1}B(s)$, por la tercera propiedad del Movimiento Browniano, se tiene:

$$\int_0^t E[(X(s))^2] ds = \int_0^t s^{-1} ds = \ln(t) - \ln(0) = +\infty. \quad (42)$$

Por otro lado, si tomamos $X(s) = B(s)$, se reconoce que $X(s)$ satisface la condición de integrabilidad. Esto también se cumple para una larga clase de procesos estocásticos.

Retomando la relación (42), y considerando que el término $X(s_i)$, que aparece en el miembro izquierdo, debe ser independiente de incrementos $B(s_{i+1}) - B(s_i)$ para todos los valores de $i = 1, \dots, n-1$. Esto motiva la introducción de la denominada adaptabilidad del proceso integrador:

- **Primera definición:** Una variable aleatoria X es llamada \mathcal{F}_s -adaptada si X puede ser escrita como (límite de una sucesión de) funciones de $B(\tau)$ para uno o más $\tau \leq s$, pero no como función de cualquier $B(u)$ con $u > s$. Un proceso estocástico $X(s)$ se dice que es adaptado si para cada tiempo $s \in [0, t]$, la variable aleatoria $X(s)$ es \mathcal{F}_s -adaptada.
- **Segunda definición:** Un proceso estocástico $X(s)$, es integrable en el intervalo $[0, t]$ en el sentido de Itô si:
 - $X(s)$ es adaptado para $s \in [0, t]$, y
 - $\int_0^t E[X^2(s)] ds < \infty$.

La integral de Itô se define como la siguiente variable aleatoria:

$$\int_0^t X(s, \omega) dB(s, \omega) = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^{n-1} X(s_i, \omega) (B(s_{i+1}, \omega) - B(s_i, \omega)), \quad (43)$$

en la que el límite está considerado por cada $\omega \in \Omega$.

7.3.3 Propiedades de la integral de Itô

Una vez ya explicada la integral de Itô, se explican las propiedades estadísticas de dicha integral, las cuales se utilizarán más adelante en este estudio. Dependiendo si la función integrada se trata de una función determinista o de un proceso estocástico.

7.3.3.a) Para funciones deterministas

Sea $h(t)$ una función determinista tal que $\int_0^t (h(s))^2 ds$.

Se cumple:

- Media: $E \left[\int_0^t h(s) dB(s) \right] = 0$.
- Varianza: $Var \left[\int_0^t h(s) dB(s) \right] = \int_0^t (h(s))^2 ds$.
- Covarianza: $Cov \left[\int_0^t h_1(\tau) dB(\tau), \int_0^s h_2(\tau) dB(\tau) \right] = \int_0^{t \wedge s} h_1(\tau) h_2(\tau) d\tau$,
siendo $t \wedge s = \min(t, s)$.

En particular, $E \left[\left(\int_0^t h_1(\tau) dB(\tau) \right) \left(\int_0^s h_2(\tau) dB(\tau) \right) \right] = \int_0^{t \wedge s} h_1(\tau) h_2(\tau) d\tau$.

- Normalidad: $\int_0^t h(s) dB(s) \sim N \left[0; \int_0^t (h(s))^2 ds \right]$.

7.3.3.b) Para procesos estocásticos

Si el integrando es un proceso estocástico $X(t)$ que satisface las condiciones de la Segunda Definición, entonces se verifican las siguientes propiedades:

- Media: $E \left[\int_0^t X(s) dB(s) \right] = 0$.
- Varianza: $V \left[\int_0^t X(s) dB(s) \right] = \int_0^t E[X(s)^2] ds$.

De donde se deduce:

$$E \left[\left(\int_0^t X(s) dB(s) \right)^2 \right] = \int_0^t E[X(s)^2] ds, \quad (44)$$

llamada isometría de Itô.

7.4 El Modelo Browniano Geométrico

El modelo se centra en el desarrollo de la siguiente ecuación:

$$\left. \begin{aligned} dS(t) &= \mu S(t)dt + \sigma S(t)dB(t), \\ S(0) &= s_0. \end{aligned} \right\} \quad (45)$$

7.4.1 Motivando el uso de un modelo estocástico en situaciones de certidumbre

En este apartado se presenta un modelo determinístico para representar la trayectoria temporal de una inversión en ambiente de certidumbre. Este modelo constituye el punto de partida para motivar, en el siguiente apartado, un modelo estocástico para subyacentes cotizados que se denomina en la literatura financiera Modelo Browniano Geométrico.

S_0 es un principal que se capitaliza a un interés μ compuesto continuo durante un intervalo temporal $[0, T]$ dividido en K periodos de longitud $\Delta t > 0$ cada uno como se ve en el Gráfico 7.4.1.



Gráfico 7.4.1: Capitalización continua en situación de certidumbre

Fuente: Elaboración Propia

Se denota por $\hat{S}^{(j)}$, $j = 0, 1, \dots, K$, el capital al cabo de j periodos (por convenio de notación, implícitamente se supone que $\hat{S}^0 = S_0$), de lo que se deduce:

$$\begin{aligned}\hat{S}^{(1)} &= S_0 e^{\mu\Delta t}, \\ \hat{S}^{(2)} &= S^{(1)} e^{\mu\Delta t},\end{aligned}\tag{46}$$

y en general:

$$\hat{S}^{(j)} = \hat{S}^{(j-1)} e^{\mu\Delta t}, \quad j = 1, 2, \dots, K,\tag{47}$$

por lo que recursivamente se obtiene la siguiente expresión:

$$\hat{S}^{(j)} = \hat{S}^{(j-1)} e^{\mu\Delta t} = \hat{S}^{(j-2)} e^{2\mu\Delta t} = \dots = S_0 e^{\mu j\Delta t}.\tag{48}$$

Obsérvese que cuando $j = K$, se cumple que: $\hat{S}(T) = \hat{S}^{(K)} = S_0 e^{\mu K\Delta t} = S_0 e^{\mu T}$, donde se ha utilizado que $K\Delta t = T$ y se ha introducido la notación siguiente: $\hat{S}(T)$ representa el capital al cabo de K períodos. Es decir, el efecto de K pasos de longitud Δt equivale a un paso de tamaño $T = K\Delta t$. En realidad, este modelo de capitalización resulta de resolver el problema de valor inicial (ecuación diferencial ordinaria junto a una condición inicial) siguiente:

$$\frac{d\hat{S}(t)}{dt} = \mu\hat{S}(t), \quad \hat{S}(0) = S_0,\tag{49}$$

con la solución:

$$\hat{S}(t) = S_0 \exp(\mu t).\tag{50}$$

La cual, para $t = T$ captura la solución del problema anterior: $\tilde{S}(T) = S_0 e^{\mu T}$. Es importante observar que el modelo (45), el modelo estocástico de partida, contiene al modelo clásico determinista de capitalización continua, pues basta hacer $\sigma = 0$ en (48) para obtener a partir de la ecuación diferencial estocástica (45) la ecuación diferencial ordinaria (49).

7.4.2 Motivando el modelo estocástico para un activo subyacente. El Modelo Browniano Geométrico

El modelo presentado anteriormente es un modelo para un subyacente en ambiente de certidumbre en el cual no se contempla aleatoriedad ninguna. En este caso se estudia un subyacente cotizado. Las variables que influyen son muchas, y difícilmente diferenciables todas ellas en la práctica, puesto que una parte de ellos dependen de la empresa, otros de la economía, y otros de la racionalidad y psicología de los propios inversores.

Considerando el grado de incertidumbre existente, es más adecuado introducir aleatoriedad en el modelo determinista para un subyacente. El parámetro μ pasa a ser una cantidad aleatoria en lugar de una cantidad determinística. Haciendo uso de las herramientas estocásticas presentadas en el capítulo 7.2, la aleatoriedad en el modelo se introducirá vía el Movimiento Browniano $B(t)$, más concretamente, con su derivada, el denominado proceso de Ruido Blanco. Todo ello motiva la siguiente expresión estocástica del parámetro μ :

$$\mu \rightarrow \mu + \lambda B'(t), \quad \lambda > 0. \quad (51)$$

En la expresión obtenida (51) se sigue denotando al parámetro μ como el rendimiento medio del subyacente, pero en este caso, se le ha añadido fluctuaciones aleatorias, siendo $B'(t)$ el Ruido Blanco y $\lambda > 0$ su intensidad.

Introduciendo en el modelo la anotación diferencial de la derivada $S'(t) = \frac{dS(t)}{dt}$ y considerando la aleatoriedad en μ , este se reescribe de la siguiente forma:

$$\frac{dS(t)}{dt} = (\mu + \lambda B'(t)) S(t) \Rightarrow dS(t) = (\mu + \lambda B'(t)) S(t) dt. \quad (52)$$

Agrupando los diferentes parámetros se obtiene:

$$dS(t) = \mu S(t)dt + \lambda S(t)B'(t)dt, \quad (53)$$

donde se puede diferenciar claramente una parte determinista y otra estocástica en la cual se recoge el Ruido Blanco. Formalmente, dado que $dB(t) = B'(t)dt$, nuevamente el modelo se puede reescribir como:

$$\left. \begin{aligned} dS(t) &= \mu S(t)dt + \sigma S(t)dB(t), \\ S(0) &= S_0. \end{aligned} \right\} \quad (54)$$

En la literatura financiera, este modelo de activos subyacentes se denomina Modelo Browniano Geométrico.

7.4.3 Solución del Modelo Browniano Geométrico

Para el cálculo de la solución del modelo, se pueden tomar dos caminos. El primero que se explica a continuación es sin el uso del cálculo de Itô, ofreciendo un resultado más artificial a la hora de introducir la aleatoriedad. El segundo, incluye dicho cálculo, mostrando un resultado más realista.

7.4.3.a) Solución sin el cálculo de Itô

El valor de una acción está gobernado por multitud de factores y variables que deben considerarse inciertos y no deterministas, por ello (49) no es un buen modelo, si bien, como se ha explicado anteriormente, el modelo que aspire a ser adecuado debe recoger en su formulación (y el modelo (45), así lo hace, como se verá después) la parte del valor de la evolución del precio de la acción que se comporta de forma determinista como cualquier otra inversión libre de riesgo, y la parte, incierta o aleatoria, que hace que el valor de ese activo financiero no sea predecible de forma determinista.

Se parte en inicio de la expresión (47) con $j = 1$, introduciendo la aleatoriedad como sigue:

$$\tilde{S}^{(1)} = \tilde{S}^{(0)} e^{\mu\Delta t} e^{c Z_1}, \quad (55)$$

siendo c una constante libre y no nula (que más tarde fijaremos) y Z_1 una variable aleatoria normal o gaussiana tipificada, i.e, $Z_1 \sim N(0; 1)$ y en general, introduciendo la aleatoriedad en (47) del mismo modo se tiene:

$$\tilde{S}^{(j)} = \tilde{S}^{(j-1)} e^{\mu\Delta t} e^{cZ_j}, \quad (56)$$

siendo $Z_j \sim N(0; 1)$. Si se hace esto para cada $j = 1, 2, \dots, K$, de modo que, $Z_1, \dots, Z_j, \dots, Z_K$ sean variables aleatorias $N(0; 1)$ e independientes, desde (3.2.2) con $j = K$, se obtiene por recursividad que:

$$\tilde{S}^{(K)} = S_0 e^{\mu K \Delta t} e^{c(Z_1 + \dots + Z_K)}, \quad (57)$$

y lo que es equivalente:

$$\tilde{S}(T) = S_0 e^{\mu T} e^{c(Z_1 + \dots + Z_K)}. \quad (58)$$

La aleatoriedad introducida así en (55) (o más generalmente en (56)), parece coherente porque garantiza que $\tilde{S}^{(1)} > 0$ ($\tilde{S}^{(j)} > 0$); pero no es totalmente satisfactoria, ya que, es de esperar que cuando no haya incertidumbre, $\tilde{S}^{(j)}$ en (55) se comporte como en (48) con $j = 1$, al menos en media. Sin embargo, se sabe:

$$E[e^{cZ}] = e^{\frac{c^2}{2}}, \quad Z \sim N(0; 1), \quad (59)$$

y por tanto:

$$\begin{aligned} E[\tilde{S}^{(1)}] &= E[S_0 e^{\mu\Delta t} e^{cZ_1}] = S_0 e^{\mu\Delta t} E[e^{cZ_1}] \\ &= S_0 e^{\mu\Delta t} e^{\frac{c^2}{2}} \neq S_0 e^{\mu\Delta t} = \tilde{S}^{(1)}. \end{aligned} \quad (60)$$

Se introduce la aleatoriedad de la siguiente forma:

$$S^{(1)} = S_0 e^{\mu\Delta t} e^{cZ_1 - (c^2/2)}, \quad (61)$$

ya que, claramente de (59) se obtiene que:

$$E[S^{(1)}] = S_0 e^{\mu\Delta t}, \quad (62)$$

y en general en (47) se introduce la aleatoriedad del mismo modo:

$$S^{(j)} = S^{(j-1)} e^{\mu\Delta t} e^{cZ_j - (c^2/2)}, \quad j = 1, 2, \dots, K. \quad (63)$$

Razonando recursivamente como en (48) se obtiene:

$$S(T) = S^{(j-1)} e^{\mu\Delta t} e^{c(Z_1 + \dots + Z_K)} e^{-\frac{Kc^2}{2}}, \quad (64)$$

que se denota por:

$$B_K = Z_1 + \dots + Z_K, \quad (65)$$

entonces dado que $Z_j \sim N(0; 1)$, con $j = 1, 2, \dots, K$, son variables aleatorias independientes se tiene $B_K \sim N(0; 1)$ y como $K\Delta t = T$ y $S^{(K)} = S(T)$, (64) equivale a:

$$S(T) = S_0 e^{\mu T} e^{(cB_K - K\frac{c^2}{2})}, \quad (66)$$

donde S_0 es el precio o subyacente de la acción en el instante inicial; $\exp(\mu T)$ es la componente determinista del valor de la acción (ligado al valor μ del tipo de interés); B_K representa la introducción de la aleatoriedad en el modelo y $e^{(-\frac{Kc^2}{2})}$ es un término (determinista) de corrección.

La modelización dada (66) tiene una gran ventaja frente a otro tipo de modelos como los basados en árboles binomiales, y es que permite que el valor de la acción no sólo tome dos valores posibles, sino cualquier valor positivo. Sin embargo, sigue conteniendo un defecto importante respecto de los objetivos de este trabajo, dado que si se fija T y se consideran subintervalos más pequeños (particiones más finas del intervalo $[0, T]$), es decir, $K \rightarrow +\infty$ o equivalentemente $\Delta t \rightarrow 0$, con T fijo, para la varianza del término que introduce la aleatoriedad en el modelo se obtiene por (65) que:

$$Var[cB_K] = c^2 Var [B_K] = c^2 K \rightarrow +\infty. \quad (67)$$

Esto es, la varianza de este término que forma parte del modelo de la acción aumentará cuantas más discretizaciones se tomen del intervalo objeto de análisis, con independencia del valor T que define su extremo superior, el cual está fijo. Esto carece de sentido desde el punto de vista financiero, ya que fijado un intervalo durante el cual se observa una acción, la volatilidad de la misma, independientemente de las fracciones temporales que se realizan, no debería tender hacia infinito. Para resolver este inconveniente, dado que la constante c introducida en (63) es libre y por tanto puede tomar el valor que más convenga. Se toma entonces c de modo que:

$$c^2 K = \sigma^2 T, \quad (68)$$

siendo σ^2 un parámetro fijo identificativo del modelo particular que se maneje (y que en la práctica se calculará a partir de los datos reales observados). De esta forma,

$$Var[cW_K] = \sigma^2 T < +\infty. \quad (69)$$

Obsérvese que esto indica algo coherente que se aprecia en la práctica: a mayor longitud T del intervalo $[0, T]$, tendremos mayor volatilidad, es decir, variabilidad de la acción.

Se relaciona entonces B_K dada en (3.2.8) con el Movimiento Browniano. Para ello, se observa mediante la propiedad de la autosemejanza del Movimiento Browniano que:

$$B(T) \stackrel{d}{=} \sqrt{\Delta t} B_K. \quad (70)$$

Entonces despejando de (68) se tiene:

$$c = \sigma \sqrt{\frac{T}{K}} \xrightarrow{K\Delta t=T} c = \sigma \sqrt{\Delta t}, \quad (71)$$

y entonces:

$$cB_K = \sigma\sqrt{\Delta t}B_K = \sigma B(T), \quad (72)$$

donde en el último paso se ha utilizado la propiedad (70). Finalmente, sustituyendo (68) y (72) en (66) se llega a:

$$S(T) = S_0 e^{(\mu - \frac{\sigma^2}{2})T} e^{\sigma B(T)}, \quad (73)$$

por lo que desde una motivación basada en la introducción de la aleatoriedad en el modelo determinista, se ha obtenido la solución del Modelo Browniano Geométrico.

7.4.3.b) Solución utilizando el cálculo de Itô

En este apartado resolveremos la ecuación diferencial estocástica de tipo Itô (3.0.1) con condición inicial:

$$\left. \begin{aligned} dS(t) &= \mu S(t)dt + \sigma S(t)dB(t), \\ S(0) &= S_0, \end{aligned} \right\} \quad (74)$$

aplicando el Lema de Itô introducido en el Apartado 2.4. Para ello, escribimos (3.0.1) en forma integral:

$$\int_0^t dS(r) = \int_0^t \mu S(r)dr + \int_0^t \sigma S(r)dB(r), \quad (75)$$

lo cual equivale a:

$$S(t) - S(0) = \int_0^t \mu S(r)dr + \int_0^t \sigma S(r)dB(r). \quad (76)$$

Se explica a continuación el Lema de Itô mediante la siguiente identificación:

$$\left. \begin{aligned} X(t) &= S(t), f(t, x(t)) = f(t, S(t)) = \mu S(t), \\ g(t, x(t)) &= g(t, S(t)) = \sigma S(t). \end{aligned} \right\} \quad (77)$$

Eligiendo entonces

$$F(t, x) = \ln(x). \quad (78)$$

Para la aplicación del Lema de Itô se necesitan calcular las siguientes derivadas parciales:

$$\left. \begin{aligned} F_1(t, x) &= \frac{\partial F(t, x)}{\partial t} = 0, & F_2(t, x) &= \frac{\partial F(t, x)}{\partial x} = \frac{1}{x}, \\ F_{22}(t, x) &= \frac{\partial^2 F(t, x)}{\partial x^2} = -\frac{1}{x^2}. \end{aligned} \right\} \quad (79)$$

Por lo tanto:

$$\begin{aligned} \ln(S(t)) - \ln(s_0) &= \int_0^t \left(\mu S(r) \frac{1}{S(r)} + \frac{1}{2} (\sigma S(r))^2 \left(\frac{-1}{(S(r))^2} \right) \right) dr \\ &+ \int_0^t \sigma S(r) \frac{1}{S(r)} dB(r). \end{aligned} \quad (80)$$

Y simplificando se obtiene:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{S(t)}{s_0}\right) &= \int_0^t \left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) dr + \int_0^t \sigma dB(r), \\ \ln\left(\frac{S(t)}{s_0}\right) &= \left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t + \sigma (B(t) - B(0)). \end{aligned} \quad (81)$$

Teniendo en cuenta la primera propiedad del Movimiento Browniano, de la probabilidad de inicio en origen igual a 1:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{S(t)}{s_0}\right) &= \left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t + \sigma B(t), \\ \frac{S(t)}{s_0} &= e^{\left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t + \sigma B(t)}, \\ S(t) &= s_0 e^{\left(\mu - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) t + \sigma B(t)}. \end{aligned} \quad (82)$$

Que representa el proceso estocástico solución, el Modelo Browniano Geométrico.

7.5 Aplicación del Modelo Browniano Geométrico a la cotización de Prosegur

7.5.1 Pasos a seguir en la aplicación del modelo

Habiendo explicado ya el Modelo Browniano Geométrico, en este apartado se muestran los pasos seguidos para la aplicación del mismo en el Activo estudiado en este proyecto.

Primero. Tabla de datos.

Se elabora una tabla con los datos a cierre de cotización diarios de la compañía (véase Figura 7.5.1), utilizando 61 datos. Se ajustan a operaciones de Split y dividendos. En este caso, no ha habido operaciones de Split, y el único dividendo fue el 17 de julio, de modo que se le resta el valor íntegro del dividendo por acción al precio de cierre en ese día.

Los cálculos se han realizado con los valores desde el 03/07/2014 hasta el 25/09/2014, con el precio de cierre diario.

	B	C	D	E
	Δt	Fecha	Precio Ajustado	Log-Retornos
	0	03/07/2014	5,38	-0,00559181
	1	04/07/2014	5,35	-0,00187091
	2	07/07/2014	5,34	-0,01319529
	3	08/07/2014	5,27	0,015066198
	4	09/07/2014	5,35	-0,02077506
	5	10/07/2014	5,24	0,01702974
	6	11/07/2014	5,33	0,011194147
	7	14/07/2014	5,39	0
	8	15/07/2014	5,39	0,011070224
	9	16/07/2014	5,45	0,001650014
	10	17/07/2014	5,46	-0,00165001
	11	18/07/2014	5,45	-0,00921666
	12	21/07/2014	5,40	0,001850139
	13	22/07/2014	5,41	-0,01115253
	14	23/07/2014	5,35	-0,00938974

Figura 7.5.1: Datos de cierre ajustados de PSG

Fuente: Elaboración Propia

Segundo. Elaboración de la serie de datos

Para el modelo es necesario utilizar los log-retornos, de modo que se utiliza una fórmula en la hoja de cálculo para hallarlos, calculando el logaritmo de la relación entre el precio del cierre del día siguiente y el actual (véase Figura 7.5.2).

	B	C	D	E
	Δt	Fecha	Precio Ajustado	Log-Retornos
	0	03/07/2014	5,38	=LN(D4/D3)
	1	04/07/2014	5,35	=LN(número)
	2	07/07/2014	5,34	-0,01319529
	3	08/07/2014	5,27	0,015066198
	4	09/07/2014	5,35	-0,02077506
	5	10/07/2014	5,24	0,01702974
	6	11/07/2014	5,33	0,011194147
	7	14/07/2014	5,39	0
	8	15/07/2014	5,39	0,011070224
	9	16/07/2014	5,45	0,001650014
	10	17/07/2014	5,46	-0,00165001
	11	18/07/2014	5,45	-0,00921666
	12	21/07/2014	5,40	0,001850139

Figura 7.5.2: Cálculo de Log-Retornos en Excel

Fuente: Elaboración Propia

Tercero. Cálculo de la media y la varianza muestral

Se utilizan las fórmulas correspondientes (en este caso, dado que la herramienta de cálculo es MS Excel 2013, las fórmulas PROMEDIO y VAR) para calcular cada uno de los parámetros sobre la muestra de los log-retornos (véase Figura 7.5.3).

Precio Ajustado	Log-Retornos	\bar{U}	S^2
5,38	-0,00559181		
5,35	-0,00187091	=PROMEDIO(E3:E62)	
5,34	-0,01319529	PROMEDIO(número1; [número2]; ...)	
5,27	0,015066198	$\bar{x} = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}$	
5,35	-0,02077506		
5,24	0,01702974		
5,33	0,011194147	$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$	
5,39	0		
5,39	0,011070224		
5,35	-0,00559181		

Figura 7.5.3: Cálculo de la Media y la Varianza de los Log-Retornos en Excel

Fuente: Elaboración Propia

Con la muestra utilizada, se han obtenido los siguientes valores:

$$\bar{U} = -0.0021, \quad S^2 = 0.00012340.$$

Cuarto. Estimación de μ y σ

Para realizar estos cálculos se debe tener en cuenta el incremento temporal Δt , el cual en función de cómo se calibra el modelo, puede variar entre $1/365$ ó $1/252$. Esto dependerá de si el activo es susceptible a los acontecimientos que ocurren todos los días del año (incluidos los fines de semana) o si solo considera los ocurridos en los días de cotización. Dado que de media hay 252 días de cotización al año, se utiliza este valor.

En el caso de Prosegur, se considera que el más adecuado es un incremento de $1/252$, dado que al ser una empresa de capitalización media (*MidCap*) no presenta tanta correlación o sensibilidad a las noticias y eventos ocurridos en el fin de semana o festivos como ocurre con empresas más grandes del mercado español.

No obstante, al desarrollar la aplicación, se hace el cálculo de ambas variables con los dos ajustes, aunque a la hora de realizar los cálculos de las predicciones, se utilizarán los valores de μ y σ obtenidos al utilizar un incremento temporal de $1/252$.

En la Figura 7.5.4 se observa, junto a la fórmula del cálculo, y bajo las distintas calibraciones, los valores de las variables en cuestión.

	\bar{u}	S2	$Z(0)$
	-0,0021	0,00012340	-0,53717994
			0,56368654
			-1,53514143
$\bar{u} = \frac{u_1 + \dots + u_n}{n}$			1,02127297
			-0,47404755
			-0,37853931
$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2$			-0,25282517
			0,37070415
			0,14112491
			0,99237706
	$\Delta t=1/365$	$\Delta t=1/252$	-0,21069734
	0,003	0,004	1,48956376
μ	μ		-0,86144474
	$=(-7,4794E-01+(G4+(H4/2)))/H14$		
σ	σ		-0,78881855
	0,212231	0,176345	-1,08835225
			0,58487347
			1,12368943
			0,37149304
$\hat{\mu} = \frac{\bar{u} + \frac{S^2}{2}}{\Delta t} \cong \mu$			-0,46627609
			-0,07505297
			-0,50285495
$\hat{\sigma} = \frac{s}{\sqrt{\Delta t}} \cong \sigma$			0,58856872
			-1,44997748

	\bar{u}	S2	Aleat Z(0)
	-0,0021	0,00012340	-0,414
			-2,155
			-0,867
$\bar{u} = \frac{u_1 + \dots + u_n}{n}$			-0,28
			0,009
			-0,614
$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2$			0,701
			1,570
			-1,118
			-0,092
	$\Delta t=1/365$	$\Delta t=1/252$	-1,595
	0,003	0,004	-0,142
μ	μ		-1,073
	$=(-7,4794E-01-5,1639E-01)/H14$		1,319
σ	σ		0,590
			$=\text{RAIZ}(\$H\$4/H14)$
			$\text{RAIZ}(\text{número})$
			-0,572
			-0,759
$\hat{\mu} = \frac{\bar{u} + \frac{S^2}{2}}{\Delta t} \cong \mu$			-0,438
			-0,945
			-0,818
			0,451
$\hat{\sigma} = \frac{s}{\sqrt{\Delta t}} \cong \sigma$			-0,597
			0,744

Figura 7.5.4: Cálculo de μ y σ en Excel

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos en la calibración que se aplicará son los siguientes:

$$\mu = -5.16 \times 10^{-1}, \quad \sigma = 0.176.$$

Quinto. Simulación del Movimiento Browniano

Se utiliza un valor z de una variable aleatoria $Z \sim N(0; 1)$, para lo cual se simula un valor aleatorio de una distribución uniforme (0,1) mediante la fórmula ALEATORIO() de Excel y posteriormente se le aplica la inversa de la función de distribución N(0,1). La fórmula por tanto para el cálculo de la Z en Excel es:

$$= \text{DISTR.NORM.ESTAND:INV}(\text{ALEATORIO}(\quad)).$$

Esto se observa en la Figura 7.5.5.

H	I	J	K	L
	Aleatorio Z (0;1)		Aleatorio Z (0;1)	0
S2	=DISTR.NORM.ESTAND.INV(ALEATORIO())			
0,00012340	DISTR.NORM.ESTAND.INV(probabilidad)			5,38
	-0,83911407		-0,13613922	5,38
	0,62282219		0,41945291	5,38
	-1,69455199		-0,14279847	5,38
	-0,97277785		0,53020838	5,38
	-1,05538762		0,87235679	5,38
	-0,53993374		-0,25172209	5,38
	0,24327812		-1,08247299	5,38
	-1,89831098		0,36219979	5,38

Figura 7.5.5: Cálculo de Z en Excel

Fuente: *Elaboración Propia*

Dado que cada vez que se abre el libro de Excel o se realiza una operación, el valor de las 1000 Z calculadas varía, se copian los valores a una columna gemela de manera que estos no cambien, y se utilicen de forma permanente durante la aplicación del modelo.

Sexto. Predicción Puntual

A continuación, para cada período de tiempo (de 0 a 60 más la predicción 31) se realizan mil predicciones puntuales con los valores obtenidos de la Z en el paso anterior.

Para la predicción se utiliza la fórmula (82) como se muestra en la imagen a continuación:

= \$D\$3*EXP(((\$H\$16-((\$H\$18^2)/2))*(L\$2*\$H\$14))+(\$H\$18*RAIZ(L\$2*\$H\$14)*\$K3))							
I	J	K	L	M	N	O	
Aleatorio Z (0;1)		Aleatorio Z (0;1)	0	1	2	3	
= \$D\$3*EXP(((\$H\$16-((\$H\$18^2)/2))*(L\$2*\$H\$14))+(\$H\$18*RAIZ(L\$2*\$H\$14)*\$K3))							
-1,66393327	EXP(número)	0,28867306	5,38	5,39	5,38	5,38	5,
-1,11155386		-0,13613922	5,38	5,36	5,35	5,33	5,
-1,29467238		0,41945291	5,38	5,39	5,39	5,39	5,
0,5628841		-0,14279847	5,38	5,36	5,35	5,33	5,
-0,08675425		0,53020838	5,38	5,40	5,40	5,40	5,
-1,96014767		0,87235679	5,38	5,42	5,43	5,44	5,
1,53144908		-0,25172209	5,38	5,35	5,34	5,32	5,
-1,09207575		-1,08247299	5,38	5,30	5,27	5,24	5,
-1,21089283		0,36219979	5,38	5,39	5,39	5,38	5,
1,14815545		-0,26613053	5,38	5,35	5,33	5,32	5,
1,02922999		-1,89905324	5,38	5,26	5,20	5,15	5,
-0,77544855		0,8152133	5,38	5,42	5,43	5,43	5,
0,04289536		-0,2985667	5,38	5,35	5,33	5,32	5,

Figura 7.5.6: Cálculo de una predicción puntual en Excel

Fuente: Elaboración Propia

Se halla entonces mediante la función PROMEDIO de Excel la media de todas las predicciones para cada periodo, obteniendo así la predicción puntual, que ha sido de 4.75 para el 26/9, frente al valor observado de 4.83, lo que supone una desviación de 0.08 € por acción.

Además se realiza una predicción con intervalos de confianza teóricos y empíricos.

Para los intervalos de confianza teóricos se toma el valor de la media teórica o esperanza matemática del modelo, y se le suman 1.96 desviaciones típicas (por ser 1.96 el valor para un nivel de significación del 95% en la distribución normal), como se ve en la Figura 7.5.7.

I.C. EMPÍRICOS			
E [St]	5,38	5,37	
σ [St]	0,0000	0,061	
1,96			
I.C. Superior	5,380	5,372	
I.C. Inferior	5,380	5,363	
FUNCIÓN PERCENTIL	5,380	5,492	
FUNCIÓN PERCENTIL	5,380	5,257	
(Más robusto)			
I.C. TEÓRICOS			
E [St]	5,38	5,37	
σ [St]	0,0000	0,059	
I.C. Superior	5,380	5,486	
I.C. In	=11019-(51011*L1020)		

I.C. EMPÍRICOS			
E [St]	5,38	5,37	
σ [St]	0,0000	0,061	
1,96			
I.C. Superior	5,380	5,372	
I.C. Inferior	5,380	5,363	
FUNCIÓN PERCENTIL	5,380	5,492	
FUNCIÓN PERCENTIL	5,380	5,257	
(Más robusto)			
I.C. TEÓRICOS			
E [St]	5,38	5,37	
σ [St]	0,0000	0,059	
I.C. Su	=11019+(51011*L1020)		
I.C. Inferior	5,380	5,257	

Figura 7.5.7: Cálculo de los Intervalos de Confianza Teóricos en Excel

Fuente: Elaboración Propia

Con lo que se obtiene un intervalo con un 95% de confianza de [3.936, 5.544] cuyo valor central es 4.74.

Para los intervalos de confianza empíricos, en lugar de utilizar la esperanza matemática del modelo, se utiliza la estimación media de los 1000 cálculos realizados para cada periodo, y añadiéndole entonces 1.96 desviaciones típicas observadas.

Con esto se obtienen los intervalos de confianza empíricos. Para darle una mayor robustez, se utiliza la función percentil del Excel, tomando el valor que se sitúa en el 2.5% inferior de los 1000 cálculos, y el 2.5% superior de los mismos, dejando fuera por tanto el 5% de los datos, y mostrando un intervalo de confianza más robusto que el calculado anteriormente. Los cálculos se observan en la Figura 7.5.8.

I.C. EMPÍRICOS			
E [St]	5,38	5,37	
σ [St]	0,0000	0,0611	
1,96	I.C. Superior	5,380	5,372
	I.C. In =	=L1009-(S1011*(L1010/RAIZ(1000)))	
	FUNCIÓN PERCENTIL	5,380	5,492
	FUNCIÓN PERCENTIL	5,380	5,257
	(Más robusto)		
I.C. TEÓRICOS			
E [St]	5,38	5,37	
σ [St]	0,0000	0,0596	
	I.C. Superior	5,380	5,486
	I.C. Inferior	5,380	5,252

Figura 7.5.8: Cálculo del Intervalo de Confianza Empírico en Excel

Fuente: Elaboración Propia

Mediante estos cálculos se obtiene el intervalo [4.028, 5.650] cuyo valor central es 4.839.

7.6 Análisis de los resultados

El modelo ajusta con una precisión considerable el precio del subyacente, tanto con los intervalos de confianza como con las estimaciones puntuales. Los resultados obtenidos han sido los indicados en la Tabla 7.6.1.

Predicción	4.75	Diferencia
Valor Observado	4.83	-0.08
Intervalo de confianza Teórico		Valor Central
3.936	5.544	4.740
Intervalo de Confianza Empírico		Valor Central
4.028	5.650	4.839

Tabla 7.6.1: Resultados del Modelo para Prosegur

Fuente: Elaboración Propia

La predicción puntual se acerca a la observación y a los valores centrales de los intervalos de confianza, encontrándose dentro de los límites de los mismos.

Estos mismos datos se pueden observar en los Gráficos 7.6.1 y 7.6.2.

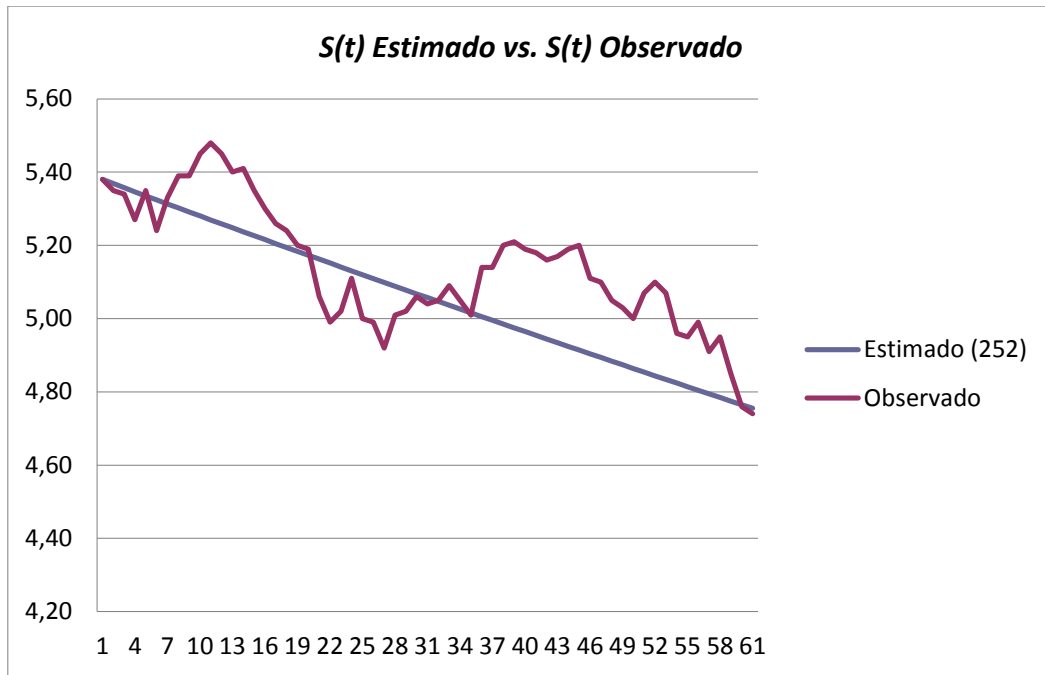


Gráfico 7.6.1: Comparación de la estimación frente a los datos observados

Fuente: Elaboración Propia

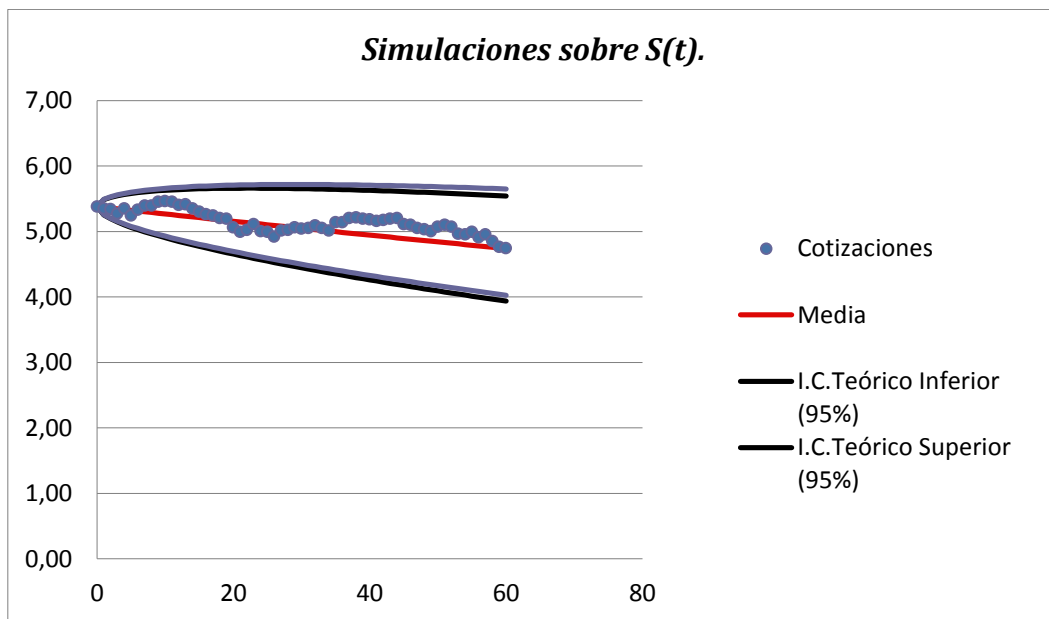


Gráfico 7.6.2: Estimación puntual e Intervalos de Confianza frente a los datos observados

Fuente: Elaboración Propia

Para contrastar la validez relativa de estos datos se utilizan las herramientas estadísticas explicadas en apartados anteriores, el MAPE y el RSME.

El valor del MAPE y el RSME es de 2.33% y de 0.02 respectivamente en promedio para las 61 predicciones. Esto significa que el error medio que se ha obtenido en relación con el precio de la acción ha sido de media un 2.33%, y que el error cuadrado ha sido de 0.02. Estos valores demuestran que el modelo predice con bastante confianza el valor del activo subyacente.

Si consideramos la bondad de la predicción puntual, la cercanía de las observaciones hacia el valor central de los intervalos de confianza y las medidas estadísticas del error, se puede afirmar que el ajuste del modelo es fiable con niveles de confianza significativos.

7.7 Conclusión

Tras los resultados obtenidos, se puede considerar que el ajuste del modelo predice el valor de Prosegur con un buen nivel de confianza, con un error aceptable.

Tanto la predicción puntual como el valor central de los intervalos de confianza ajustan bien el precio y los intervalos de confianza no se han quebrado.

Los residuos presentan valores correctos, y los indicadores estadísticos de bondad del ajuste MAPE y RSME muestran valores muy favorable para el Modelo Browniano Geométrico, que en ocasiones se sitúa en valores distintos.

No obstante, existen dudas sobre la bondad del modelo para realizar recomendaciones de operativa en los mercados financieros, dado que un error del 2.33% en el precio de cierre es una diferencia importante a la hora de operar, pues los precios no suelen variar en esos rangos a menos que se deba a factores como noticias o presentaciones de resultados, bien sean factores internos y externos, pero en cualquier caso, datos que no puede recoger este modelo, y que se antojan impredecibles a priori.

Las recomendaciones que ofrece el modelo deberían ser para operaciones de un día al siguiente.

Sería interesante utilizar el Modelo Browniano Geométrico como un indicador, y ajustar y optimizar un sistema automatizado de operación bursátil, mediante herramientas de automatización como las provistas por VisualChart®.

8. Conclusiones

Mediante el estudio de Prosegur en los distintos capítulos de este documento, se ha podido obtener una visión general del Grupo Prosegur, así como las distintas recomendaciones de operativa para el mismo, y la aplicación de un modelo matemático.

En **primer lugar**, se desprende que la compañía Prosegur es una empresa con una **estructura Económico-Financiera sólida**, con un **buen recorrido histórico** en su sector y con una dirección que ha realizado un trabajo correcto **generando valor para sus accionistas** en los últimos años. El desempeño de la empresa en el futuro presenta oportunidades interesantes y existe espacio para crecer y oportunidades en los mercados en los que el grupo se está introduciendo en la actualidad.

Desde el punto de vista **fundamental**, con vistas a una inversión a largo plazo, la empresa se presenta como una inversión interesante. **El mercado está descontando un escenario pesimista** como consecuencia de las variaciones de los tipos de cambio en el exterior. En cuanto esta situación se revierta, la cuenta de resultados de la empresa puede mejorar de forma considerable. El crecimiento orgánico no se ha visto interrumpido, y tras un proceso de adquisición de empresas, la empresa comienza operaciones en nuevas áreas geográficas, y ha conseguido esto sin alcanzar unos niveles de endeudamiento elevados. El ratio ND/EBITDA se sitúa como quiere la dirección de la empresa en valores inferiores a 2.0x.

Por otra parte, **los márgenes tienden a aumentar** como consecuencia de la sobreponderación de la actividad de LVGE.

La empresa es sólida, tiene un buen equipo de gobierno, utiliza una estructura de endeudamiento conservadora, el crecimiento orgánico e inorgánico es fuerte y la posición en el mercado es dominante, habiendo creado más valor para los accionistas que las principales empresas de la competencia. Además, la empresa está infravalorada a causa del efecto de los tipos de cambio. Por todo esto, **la recomendación es la**

sobreponderación de la cartera para este activo, presentando un interesante potencial de subida tras el análisis mediante DCF como se observa en la Tabla 7.7.1.

Precio Objetivo	5.32€	Precio Actual	5.00€
Escenario Adverso	4.97€	Fecha	13.08.2014
Potencial de crecimiento		6%	
Recomendación		Sobreponderar / Compra Moderada	

Tabla 7.7.1: Resumen valoración de Prosegur mediante análisis fundamental

Fuente: Elaboración Propia

El **método del DCF** es uno de los modelos más utilizados en la valoración de empresas por los profesionales del sector. En este caso se ha utilizado teniendo en cuenta unas variables conservadoras.

Es interesante contrastar el análisis y la proyección del balance con el consenso de los analistas. Esto no se ha realizado en el presente proyecto por falta de información, pues la información sobre el consenso de las previsiones de las cuentas anuales de las empresas es una información no disponible al público en general, sino que es necesario utilizar herramientas profesionales de las que se carece para la realización de este trabajo.

En **segundo lugar**, atendiendo al **análisis técnico**, en el medio plazo se ha observado una clara tendencia alcista.

Contrastando con los distintos indicadores explicados en el capítulo correspondiente, tales como medias móviles, niveles de Fibonacci, canales y líneas de tendencia y osciladores varios, se ha determinado una estrategia de compra en el medio plazo, **esperando a que el valor toque la parte inferior del canal**.

Es muy común **combinar el análisis fundamental con en análisis técnico**. De este modo, cuando se observa una oportunidad en el mercado, como se ha realizado en este caso mediante el análisis fundamental, se buscan los momentos oportunos de entrada y salida al mercado mediante el análisis técnico.

Es decir, una vez diseñada la estrategia inicial a largo plazo de la compra o sobreponderación de la empresa en la cartera de valores, se busca el momento oportuno para entrar atendiendo al análisis técnico, es decir, esperando que toque el límite inferior del canal, ampliando por lo tanto el margen de seguridad de la inversión.

Por último, mediante el **análisis cuantitativo**, se ha desarrollado el **Modelo Browniano Geométrico**, demostrando la bondad del mismo a la hora de predecir precios de cierre de mercado.

Mediante los distintos métodos de cuantificación de la bondad del ajuste se ha concluido que si bien **el modelo predice con bastante precisión**, es complicado utilizarlo a priori como un sistema de operación en los mercados financieros.

Hubiese sido interesante poder entrar en mayor profundidad en el Modelo Browniano Geométrico, ajustando el modelo con distintas variables, como podría ser, precio máximo, apertura, etc. para desarrollar sistemas de inversión en los mercados financieros. Así, se

podría haber optimizado un **algoritmo de inversión automatizado**, y contrastar mediante programas especializados, tras optimizar el modelo y comparar con el modelo considerando distintas variables.

Con estas herramientas, se permite realizar *backtesting* y valorar la efectividad financiera que podría haber tenido dicho sistema en, por ejemplo, mercados de CFDs por las bajas comisiones y posibilidad de apalancamiento que este mercado permite, y analizar también las rachas máximas de pérdida que se hubiesen obtenido aplicando el Modelo Browniano Geométrico como estrategia de inversión.

Finalmente, se debería **observar en el futuro** si se cumplen las previsiones y si las estrategias diseñadas han resultado rentables en términos financieros. Si bien **no existe un único método de valoración que sea superior a los demás**, el utilizar varios y contrastarlos, es lo que puede dar el éxito en la planificación financiera y en la gestión de carteras, para obtener rentabilidades adecuadas al perfil de cada inversor que opere en los mercados financieros.

Bibliografía

Libros

CAMPOS ECHEVARRIA, J.L. (2008). *La burbuja inmobiliaria española*. Madrid : Marcial Pons.

DE LA TORRE, A; JIMÉNEZ, F. (2014). *Valoración de Empresas y Análisis Bursátil*. Madrid : Pirámide.

ELLIOTT, R.N. (1938). *La teoría de las ondas*.

FERNANDEZ, P. (1999). *Valoración de Empresas*. Barcelona : Gestión 2000.

GRAHAM, B. (1949). *The Intelligent Investor*. Harper Collins Publishers.

LYNCH, P. (1994). *Beating the Street*. s.l. : Simon & Schuster.

—. (1995). *Learn to Earn*. s.l. : Simon & Schuster.

—. (1989). *One Up on Wall Street*. s.l. : Simon & Schuster.

MATEO, B. (2010). *La verdad sobre el mercado inmobiliario español: Claves para comprar y alquilar barato 2010-2015*. s.l. : Editorial Manuscritos.

ØKSENDAL, B. (2003). *Stochastic Differential Equations: An Introduction With Applications*. Oslo : Springer, 2003.

SHILLER, R.J. (2000). *Irrational Exuberance*. s.l. : Broadway Books.

TRÍAS DE BES, F. (2010). *El hombre que cambió su casa por un tulipán: Qué podemos aprender de la crisis y cómo evitar que vuelva a suceder*. s.l. : Temas de Hoy.

Artículos e Informes

PROSEGUR. (2013) *Estatutos Sociales de Prosegur Compañía de Seguridad SA*.

—. (2012) *Informe Anual*.

—. (2014) *Informe trimestral (1T)*.

—. (2013) *Memoria anual*.

SOCIEDAD RECTORA DE LA BOLSA DE MADRID. (2013). *Valores que componen el Índice General de la Bolsa de Madrid en el primer semestre de 2014*. 2013, Boletín diario, pág. 116.

Sitios Web

BOLSA DE MADRID. Ficha de Prosegur. *Bolsa de Madrid*.
<http://www.bolsamadrid.es/esp/asp/Empresas/FichaValor.aspx?ISIN=ES0175438003>.

(Última Fecha de Acceso: Agosto 2014)

ELECONOMISTA. Ratios Consenso Prosegur. *Eleconomista*. <http://www.eleconomista.es/empresa/PROSEGUR/recomendaciones-consenso>. (Última Fecha de Acceso: Septiembre 2014)

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL. Data & Statistics. IMF. *International Monetary Fund* <http://www.imf.org/external/data.htm#data>. (Última Fecha de Acceso: Julio 2014)

INVESTING. Renta Fija, Bonos Gubernamentales. *Investing*. <http://es.investing.com/rates-bonds/world-government-bonds>. (Última Fecha de Acceso: Julio 2014)

PROSEGUR. Accionistas e Inversores: Cobertura de analistas. *Prosegur*. <http://www.prosegur.com/corp/Accionistas-Inversores/Cobertura-analistas/index.htm>. (Última Fecha de Acceso: Septiembre 2014)

—. Accionistas e inversores: Corización Dinámica. *Prosegur*. <http://www.prosegur.com/corp/Accionistas-Inversores/Informacionbursatil/Cotizacion-dinamica/index.htm>. (Última Fecha de Acceso: Agosto 2014)

—. Conócenos: Historia y Presencia Internacional. *Prosegur*. <http://www.prosegur.com/corp/Conocenos/Historia-presencia-internacional/index.htm>. (Última Fecha de Acceso: Agosto 2014)

—. Conócenos: Qué hacemos. *Prosegur*. <http://www.prosegur.com/corp/Conocenos/Que-hacemos/index.htm>. (Última Fecha de Acceso: Agosto 2014)

THE OFFICIAL BOARD. Prosegur Compania de Seguridad. *theofficialboard*. <http://www.theofficialboard.es/organigrama/prosegur-compania-de-seguridad>. (Última Fecha de Acceso:)

Otros recursos

ProRealTime. Programa informático para Análisis Chartista con bases de datos propias.

Anexos

Anexo 1: Resumen Cuenta PyG

Se detalla en la Tabla 7.7.2 el análisis de la Cuenta de Resultados de forma resumida.

(millones €)	2013	%	2012	%		
Ventas	3.695	100%	3.669	100%		
Coste de ventas	- 547	-15%	- 612	-17%		
Margen Bruto	3.148	85%	3.057	83%	Expansión MB	1,03
Otros gastos de explotación	- 249	-7%	- 212	-6%		
Otros ingresos de explotación	8	0%	19	1%		
Valor Añadido Bruto	2.907	79%	2.865	78%	Expansión VAB	1,01
Gasto de personal	- 2.473	-67%	- 2.427	-66%		
EBITDA	434	12%	438	12%	Expansión EBITDA	0,99
Amortizaciones	- 117	-3%	- 115	-3%		
Deterioro	- 20	-1%	- 11	0%		
EBIT	298	8%	311	8%	Expansión EBIT	0,96
Ingresos Financieros	10	0%	7	0%		
Gastos Financieros	- 39	-1%	- 43	-1%		
Otros ingresos y gastos financieros	- 23	-1%	- 25	-1%		
EBT	246	7%	251	7%	Expansión EBT	0,98
Impuesto sobre el beneficio	- 91	-2%	- 79	-2%		
Resultado Op. Continuas	156	4%	172	5%	Expansión Rdo OC	0,91
Resultado Op. interrumpidas	-	0%	-	0%	Expansión Rdo OI	-
Resultado del ejercicio	156	4%	172	5%	Expansión Rdo	0,91

Tabla 7.7.2: Prosegur: Análisis de la cuenta de PyG (2012-2013)

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Cálculo del crecimiento de ventas de Prosegur

Los diferenciales aplicados a cada país, teniendo en consideración la trayectoria de la empresa, el análisis sectorial y la estrategia que está tomando la empresa en su política de adquisiciones, son los mostrados en la Tabla 7.7.3.

(millones €)	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Brasil	7,0%	4,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,0%
Argentina	30,0%	15,0%	10,0%	10,0%	7,0%	3,5%
Paraguay	7,0%	4,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,0%
Uruguay	7,0%	4,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,0%
Bolivia	7,0%	4,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,0%
Colombia	30,0%	20,0%	10,0%	10,0%	7,0%	3,5%
Chile	7,0%	4,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,0%
México	30,0%	20,0%	10,0%	10,0%	7,0%	3,5%

Perú	7,0%	4,0%	3,0%	2,5%	2,5%	2,0%
LATAM						
France	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	0,5%
Alemania	35,0%	20,0%	10,0%	7,0%	5,0%	5,0%
Portugal	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,5%
España	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	0,5%
EUROPA						
Australia	250,0%	180,0%	100,0%	40,0%	10,0%	5,0%
China	150,0%	60,0%	20,0%	10,0%	10,0%	5,0%
India	150,0%	60,0%	20,0%	10,0%	10,0%	5,0%
Singapur	150,0%	60,0%	20,0%	10,0%	10,0%	5,0%
ASIA-PACÍFICO						

Tabla 7.7.3: Diferenciales de Proseguir a la facturación por país (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

Al agregar estos datos a los publicados por el FMI, se obtiene el crecimiento por país para la empresa que se muestra en la Tabla 7.7.4.

(millones €)	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Brasil	8,82%	6,65%	6,00%	5,65%	5,84%	5,51%
Argentina	30,50%	16,00%	11,50%	12,00%	9,00%	5,50%
Paraguay	11,80%	8,50%	7,50%	7,00%	7,00%	6,50%
Uruguay	9,79%	7,00%	6,28%	6,11%	6,30%	5,81%
Bolivia	12,10%	9,00%	8,00%	7,50%	7,50%	7,00%
Colombia	34,49%	24,47%	14,52%	14,50%	11,50%	8,04%
Chile	10,63%	8,05%	7,23%	7,00%	7,00%	6,50%
México	32,99%	23,49%	13,75%	13,75%	10,75%	7,25%
Perú	12,52%	9,81%	8,80%	8,30%	8,31%	7,80%
LATAM						
France	3,03%	3,53%	3,71%	3,82%	3,92%	2,42%
Alemania	36,71%	21,56%	11,40%	8,36%	6,30%	6,29%
Portugal	2,17%	2,45%	2,68%	2,80%	2,84%	2,34%
España	1,87%	1,96%	2,13%	2,17%	2,21%	1,77%
EUROPA						
Australia	252,62%	182,70%	102,95%	42,97%	12,98%	8,04%
China	157,54%	67,28%	26,97%	16,76%	16,63%	11,52%
India	155,42%	66,35%	26,48%	16,65%	16,73%	11,77%
Singapur	153,63%	63,63%	23,64%	13,61%	13,71%	8,78%
ASIA-PACÍFICO						

Tabla 7.7.4: Crecimiento por país en Proseguir (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 7.7.5 se muestran las estimaciones de unos porcentajes de representatividad de las distintas sub áreas y se multiplican por la facturación de las cuentas anuales de 2013 por país, en la Tabla 7.7.6 la facturación proyectada con dichos datos calculados.

(millones €)	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
CREC A-ARG	28,53%	15,17%	11,04%	11,46%	8,77%	5,57%
Argentina	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Paraguay	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Uruguay	5%	5%	5%	5%	5%	5%
CREC- A-P	189,99%	118,81%	68,49%	31,00%	14,50%	9,52%
Australia	35%	45%	55%	55%	55%	55%
China	30%	25%	20%	20%	20%	20%
India	30%	25%	20%	20%	20%	20%
Singapur	5%	5%	5%	5%	5%	5%

Tabla 7.7.5: Reparto de pesos de Área Argentina y Asia-Pacífico

Fuente: Elaboración Propia

(millones €)	2013e	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Brasil	1.074	1.169	1.247	1.321	1.396	1.478	1.559
Área Argentina	717	922	1061	1178,6	1314	1429	1508
Colombia	127	171	212	243	278	310	335
Chile	143	158	171	183	196	209	224
Méjico	33	44	58	61	70	77	83
Perú	162	183	201	218	236	255,9	276
España	867	883	900	919	939	960	977
Portugal	146	149	153	157	161	166	170
Área Francia	228	235	243	252	262	272	279
Alemania	157	214	260	290	314	334	355
Asia-Pacífico	39	114	250	421	551	632	692
TOTAL PSG	3.692	4.240	4.752	5.245	5.718	6.123	6.457
Crec PSG		14,8%	12,1%	10,4%	9,0%	7,1%	5,5%

Tabla 7.7.6: Prosegur: Proyección de la facturación por país

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Elaboración del escenario pesimista

En las Tablas 7.7.7, 7.7.8 y 7.7.9 se muestran los distintos factores que se tienen en cuenta para proyectar las cuentas, pero en este caso, en el escenario pesimista.

	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Latam	n.a	17,3%	11,3%	8,8%	8,9%	7,7%	6,0%
Europa	n.a	6,0%	5,1%	4,0%	3,6%	3,3%	2,8%
Asia-Pacífico	n.a	190,0%	118,8%	68,5%	31,0%	14,5%	9,5%

Tabla 7.7.7: Previsiones de crecimiento (Orgánico + Inorgánico) de PSG por área geográfica en % (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Latam	n.a	-20%	-20%	-10%	-5%	-2%	0%
Europa	n.a	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Asia-Pacífico	n.a	-3%	-3%	0%	0%	0%	0%

Tabla 7.7.8: Previsiones de efecto del tipo de cambio a la facturación (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Latam	n.a	-2,7%	-8,7%	-1,2%	3,9%	5,7%	6,0%
Europa	n.a	6,0%	5,1%	4,0%	3,6%	3,3%	2,8%
Asia-Pacífico	n.a	187,0%	115,8%	68,5%	31,0%	14,5%	9,5%

Tabla 7.7.9: Crecimiento estimado para el escenario pesimista en la facturación (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia

Al utilizar estos datos, se obtiene la facturación y crecimiento global de Prosegur que se muestra en la Tabla 7.7.10.

(millones €)	2013	2014e	2015e	2016e	2017e	2018e	2019e
Latam	2.256	2.194	2.004	1.981	2.057	2.175	2.305
Europa	1.397	1.481	1.556	1.618	1.677	1.732	1.780
Asia-Pacífico	39	113	244	411,2	538	617	675
Prosegur	3.692	3.788	3.805	4.010	4.273	4.524	4.761
Crecimiento		2,59%	0,44%	5,41%	6,54%	5,88%	5,25%

Tabla 7.7.10: Facturación de Prosegur en el escenario pesimista (2014-2019)

Fuente: Elaboración Propia